

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
KATEDRA KRAJINNÉHO MANAGEMENTU

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace
Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

Vytyčování pozemkových úprav geodeticky a metodou GPS

Vedoucí bakalářské práce:
Ing. Magdalena Maršíková

Autor:
Jaroslav Podroužek

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jaroslav PODROUŽEK**
Osobní číslo: **Z08874**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Pozemkové úpravy a převody nemovitostí**
Název tématu: **Vytyčování pozemkových úprav geodeticky a metodou GPS.**
Zadávací katedra: **Katedra krajinného managementu**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je použít pro vytyčování pozemkových úprav jak metodu geodetickou, tak i metodu GPS a provést jejich vzájemné srovnání.

1. Rekognoskace dané lokality.
2. Příprava vytyčovacích výkresů.
3. Vlastní vytyčení v terénu oběma metodami.
4. Zhodnocení a porovnání výsledků vytyčení.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

30 stran

Forma zpracování bakalářské práce:

tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

ŠVÁBENSKÝ, O., a kol.: Základy GPS a jeho praktické aplikace. CERM VUT v Brně, 1995

Maršík, Z., Maršíková, M.: Geodézie II. České Budějovice, 2002

Hánek, P., a kol.: Geodézie pro obor pozemkové úpravy a převody nemovitostí. České Budějovice 2008

Vyhláška č. 26/2007 SB., Praha, 2007

Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod. ČÚZK, Praha, 2007

Příslušné technické předpisy a normy

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Magdalena Maršíková

Katedra krajinného managementu

Datum zadání bakalářské práce: **1. března 2010**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2011**


JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13 ④
370 05 České Budějovice

V. Z. 

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

děkan

L.S.


prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 1. března 2010

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma vytyčování pozemkových úprav geodeticky a metodou GPS vypracoval samostatně pouze s použitím odborné literatury a pramenů uvedené v seznamu literatury, který je uveden v této práci

Dne 01. 04. 2011

A handwritten signature in blue ink, written over a horizontal dotted line. The signature is cursive and appears to read 'Jaroslav Fiala'.

Poděkování:

Děkuji vedoucí bakalářské práce paní Ing. Magdaleně Maršíkové za poskytnutí cenných rad, odborného vedení, kontaktů a informací, které posloužili při zpracování této práce. Dále chci poděkovat firmě AGROPOZ v.o.s., konkrétně panu Ing. Jiřímu Makrlíkovi, za poskytnutí informací nezbytných pro zpracování této práce. Dále chci poděkovat panu Ing. Karlu Mikovi za možnost spolupráce během měřických prací.

Abstrakt:

Bakalářská práce „Vytyčování pozemkových úprav geodeticky a metodou GPS“ se zabývá tématem vytyčování pozemků s využitím geodetické metody a GPS. Cílem této práce je porovnat obě metody, které jsou používány pro vytyčování podrobných bodů. Srovnání používaných metod se zaměřuje zejména na jejich přesnost a efektivnost. Podrobné body sloužili k realizaci pozemkové úpravy. Rekognoskace lokality dle geodetických údajů sloužila k zhodnocení bodového pole pro vlastní vytyčovací práce. Byly vybrány 4 body k vytyčení v katastrálním území Kamenný Újezd. Při geodetické metodě jsem použil totální stanici LEICA TCR 407 POWER a pro GPS metodu jsem použil aparaturu Leica GPS systém 1200 s nasazovací anténou ATX 1230 GG.

Abstract:

Bachelor thesis „Vytyčování pozemkových úprav geodeticky a metodou GPS“ deals with the topic of land layout using both geodetic and GPS methods. The aim of the thesis is to compare geodetic and GPS methods used for layout of particular spots. The comparison focuses mainly on accuracy and efficiency of the used methods. The particular spots were used for realization of land admeasurement. The reconnaissance of the location according to geodetic data was used to evaluate the spot panel for the actual layout. Four spots for the layout were chosen in cadastral area Kamenný Újezd. For the geodetic method, I used total station LEICA TCR 407 POWER and for the GPS method, I used a Leica GPS system 1200 apparatus and a portable antenna ATX 1230 GG.

Klíčová slova:

Metoda, GPS, GNSS, geodeticky, vytyčování, přesnost, bodová pole, porovnání, souřadnice

Key words:

Method, GPS, GNSS, geodetic, setting-out, position accuracy, field points, comparison, coordinat

Osnova

1. Úvod.....	9
2. Literární rešerše.....	11
2.1 Geodetické základy	11
2.2 Rozdělení bodových polí.....	11
2.2.1 Základní polohové bodové pole.....	12
2.2.1.1 Astronomicko geodetická síť	13
2.2.1.2 Česká státní trigonometrická síť	14
2.2.1.3 Referenční síť nultého řádu	14
2.2.2 Zhušřovací body	15
2.2.3 Podrobné polohové bodové pole (PPBP)	16
2.2.3.1 Číslování bodů	17
2.3 Výškové bodové pole	18
2.3.1 Stabilizace.....	19
2.4 Geodetický způsob vytyčování	19
2.4.1 Vytyčení polohy bodu	21
2.5 GPS.....	23
2.5.1 Systém GPS	23
2.5.2 Geocentrický souřadnicový systém WGS 84	24
2.5.3 Segment GPS	25
2.5.3.1 Kosmický segment.....	25
2.5.3.2 Řídící (kontrolní) segment	25
2.5.3.3 Uživatelský segment	26
2.6 Vývoj globálních navigačních systémů.....	26
2.6.1 Transit	26
2.6.2 Navstar – GPS	27
2.6.3 Glonass	27
2.6.4 Galileo.....	27
2.7 Signál GPS	28
2.7.1 C/A kód.....	28
2.7.2 P-kód.....	28
2.7.3 Y-kód.....	29
2.7.4 Navigační zpráva	29
2.8 Princip měření	29

2.8.1	Kódová měření.....	29
2.8.2	Fázová měření.....	30
2.9	Metody měření	30
2.9.1	Statická a rychlá statická metoda.....	31
2.9.2	Kinematická metoda	32
2.9.3	Metoda STOP and GO	33
2.9.4	DGPS	33
2.10	Czepos	34
2.11	Vytyčování metodou GNSS.....	34
2.12	Přesnost a chyby GNSS.....	35
3.	Cíl práce	37
4.	Metodika	38
5.	Postup vlastních prací	40
5.1	Charakteristika území.....	40
5.2	Rekognoskace.....	40
5.3	Vytyčování metodou GNSS.....	41
5.4	Transformační klíč.....	42
5.5	Podrobné body GNSS	44
5.5.1	DOP	45
5.5.2	Porovnání souřadnic – vytyčení metodou GNSS	46
5.6	Vytyčení lomových bodů geodeticky	47
5.6.1	Porovnání souřadnic – vytyčení geodeticky	48
5.7	Porovnání vytyčování metodou GNSS a geodeticky	50
6.	Závěr	53
7.	Seznam literatury	55
8.	Seznam zkratk	58
9.	Seznam tabulek	60
10.	Seznam obrázků	61
11.	Seznam příloh.....	62

1. ÚVOD

Krajina České republiky doznala v minulém století výrazných změn, především ve druhé polovině 20. století. Tyto změny byly způsobeny zejména činností člověka a politikou tehdejšího režimu, který měl zásadní vliv na hospodářské využití pozemků. Hlavně byla narušena ekologická stabilita krajiny a krajinný ráz. Docházelo k úbytku přirozených a přírodě blízkých složek krajiny. Zanikaly polní cesty, což mělo za následek nepřístupnost pozemků. Dále docházelo k devastaci zemědělského půdního fondu z hlediska větrné a vodní eroze (scelování pozemků do co největších ploch), ale i jiných přírodních vlivů, které měli negativní vliv na tehdejší uspořádání a využití pozemků. V tehdejší době byla také potlačována vlastnická práva k pozemkům. Nástrojem, který tyto negativní vlivy z hlediska krajinného a nepravosti vůči vlastníkům napravuje, jsou pozemkové úpravy.

Pozemkovými úpravami se ve veřejném zájmu prostorově a funkčně uspořádávají pozemky, scelují nebo dělí, zabezpečuje se jimi přístupnost a využití pozemků, vyrovnávají se jejich hranice tak, aby se vytvořili podmínky pro racionální hospodaření vlastníků půdy. Současně se jimi zajišťují podmínky pro zlepšení životního prostředí, ochranu a zúrodnění půdního fondu, vodního hospodářství, zvýšení ekologické stability krajiny apod. V současnosti se nejčastěji provádějí komplexní pozemkové úpravy (KPÚ), které se vztahují zpravidla na celé území (katastrální území). KPÚ řeší především majetkové vztahy, protierozní ochranu, vodohospodářské a ekologické cíle, dále se jimi realizují společná zařízení, jako polní cesty, zeleň apod. Výsledek pozemkových úprav slouží jako podklad pro obnovu katastrálního operátu, dále pro tvorbu nové DKM (digitální katastrální mapa) a slouží též jako podklad pro územní plánování. Výstupem z pozemkové úpravy je nová DKM a LV (list vlastnictví).

Pozemkové úpravy se realizují na základě součinnosti katastrálního úřadu, pozemkového úřadu a geodetického sektoru. Katastrální úřad spolu s pozemkovým úřadem spolupracují při zahájení pozemkové úpravy. Výsledný projekční návrh pozemkové úpravy se realizuje v terénu pomocí geodetických prací, tedy vlastní zaměření, popřípadě vytyčení v terénu. V pozemkové úpravě se nejčastěji vytyčuje obvod pozemkové úpravy, polní cesty, hranice lesa a lesních pozemků, hospodářské pozemky, vlastnické hranice a další. Vytyčování může probíhat dle lokality dvojím způsobem. Tradiční a v dnešní době nejpoužívanější způsob je geodeticky, pomocí

totální stanice. Ve zvolené lokalitě musí být dostatečně hustá síť bodů polohového bodového pole. Druhý způsob je metodou GNSS.

Cílem této práce je vytyčování pozemkové úpravy (konkrétně vybrané podrobné body) dvojím způsobem, jak geodeticky, tak metodou GNSS. Sled prací byl následující: rekognoskace, vlastní vytyčení geodeticky a metodou GNSS, výpočet souřadnic a porovnání obou metod z hlediska přesnosti a efektivnosti.

Při vytyčovací a výpočetní práci jsem spolupracoval s geodetickou firmou AGROPOZ v.o.s. se sídlem v Českých Budějovicích, specializující se na komplexní pozemkové úpravy.

2. LITERÁRNÍ REŠERŠE

2.1 Geodetické základy

Veškeré geodetické práce je nutno připojit k tzv. měřickým bodům [1]. Měřické body jsou zejména body geodetické, které jsou stabilizovány a v určitých případech signalizovány. K těmto bodům jsou vyhotoveny tzv. geodetické údaje. Geodetické body vytvářejí bodová pole. Bodová pole se dělí na: polohové bodové pole, výškové bodové pole a tíhové bodové pole. Bodová pole se dále dělí na základní a podrobné. Bod jednoho bodového pole může být současně i bodem jiného bodového pole [2].

2.2 Rozdělení bodových polí

1. Polohové bodové pole (PBP) tvoří:

- Základní polohové bodové pole (ZPBP) obsahuje:
 - a) body Astronomicko geodetické sítě (AGS),
 - b) body České státní trigonometrické sítě (ČSTS),
 - c) body geodynamické sítě,
 - d) body referenční sítě nultého řádu
- Zhušťovací body (ZB)
- Podrobné polohové bodové pole (PPBP)

2. Výškové bodové pole tvoří:

- Základní výškové bodové pole obsahuje:
 - a) základní nivelační body,
 - b) body České státní nivelační sítě I. až III. řádu (ČSNS)
- Podrobné výškové bodové pole obsahuje:
 - a) nivelační síť IV. řádu,
 - b) plošné nivelační síť (PNS),
 - c) stabilizované body technické nivelace

3. Tíhové bodové pole tvoří:

- Základní tíhové bodové pole obsahuje:
 - a) absolutní tíhové body,
 - b) body České gravimetrické sítě nultého a I. II. řádu,
 - c) body hlavní gravimetrické základny
- Podrobné tíhové bodové pole obsahuje:
 - a) body gravimetrického mapování,
 - b) body účelových sítí

2.2.1 Základní polohové bodové pole

Základní bodová pole pokrývají celé území České republiky ve formě plošných sítí a jsou základem všech na ně navazujících prací. Základním bodovým polem se rozumí soubor bodů tvořící geodetické základy polohové, výškové a tíhové na území ČR [3]. Poloha bodu základního bodového pole je volena tak, aby: bod nebyl ohrožen, signalizace bodu byla jednoduchá a bod byl využitelný pro připojení bodů polohového bodového pole. Jak už bylo zmíněno, základní polohové bodové pole tvoří body: Astronomicko geodetické sítě (AGS), České státní trigonometrické sítě (ČSTS), body geodynamické sítě a body referenční sítě nulrad.

Stabilizace a signalizace

Poloha bodu základního polohového bodového pole (dále jen trigonometrický bod) je volena tak, aby:

- a) nebyl ohrožen,
- b) jeho signalizace byla jednoduchá,
- c) byl využitelný pro připojení polohového bodového pole

Trigonometrický bod je stabilizován značkami jedním z následujících způsobů:

- a) povrchovou a dvěma podzemními značkami,
- b) povrchovou značkou a podzemní značkou,
- c) povrchovou značkou nebo čepovou nivelační značkou s křížkem

(Povrchovou značkou se myslí kamenný hranol s opracovanou hlavou a vytesaným křížkem, vrchní podzemní značka bývá kamenná deska a spodní podzemní značka bývá kamenná nebo skleněná deska s křížkem).

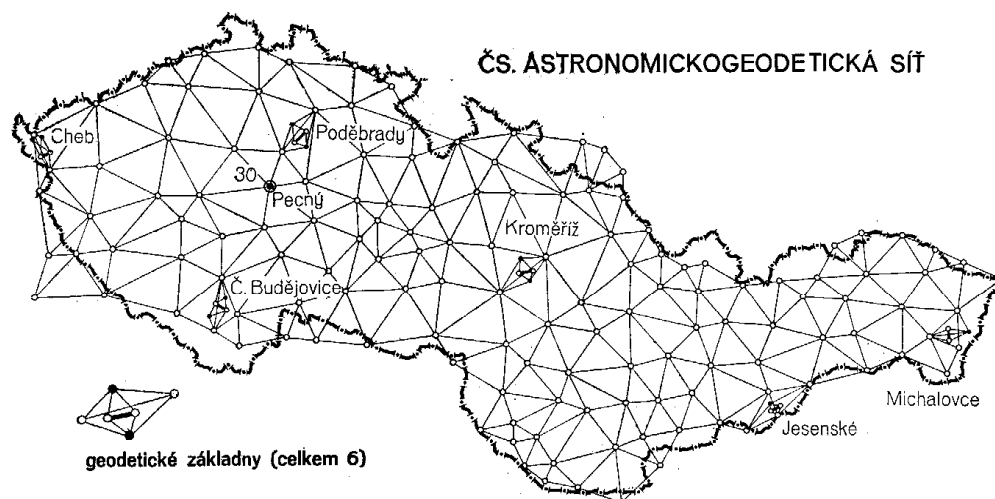
Stabilizace, signalizace, orientace, číslo a název trigonometrického bodu, lokalizační údaje, souřadnice bodu, místopis, údaje o vlastníkovi pozemku kde se bod nachází a údaje o zřízení bodu jsou uvedeny v geodetických údajích, které jsou volně přístupné na stránkách ČÚZK.

Základní střední souřadnicová chyba (relativní přesnost mezi sousedními trigonometrickými body) m_{xy} je stanovena na hodnotu 0,015 m. Mezní odchylka nesmí překročit 2,5 násobek této hodnoty.

2.2.1.1 Astronomicko geodetická síť

Od roku 1931 začala vznikat další polohová síť. Vzhledem k rychlosti budování JTSK vykazovala síť některé nedostatky. Jednalo se především o chybu orientace sítě, nižší měřítkovou stabilitu a nižší přesnost převzatých astronomických souřadnic a azimutů. Proto bylo rozhodnuto vybudovat nové kvalitnější geodetické polohové základy. Síť AGS vznikala v letech 1931 – 1954. Zaměřeno bylo: 227 trojúhelníků se 144 vrcholy, 53 bodů astronomicky (Laplaceovy body), 6 základen zaměřených invarovými dráty. Síť byla částečně spojena s trigonometrickými sítěmi sousedních států [4].

Obr. č. 1 AGS



Zdroj: www.gis.zcu.cz

2.2.1.2 Česká státní trigonometrická síť

Budování české státní trigonometrické sítě (dříve Československé jednotné trigonometrické sítě) probíhalo v letech 1920 – 1957 ve třech základních etapách:

1. Zaměření základní trigonometrické sítě I. řádu (1920 – 1957)
2. Zaměření a zpracování JTS I. řádu (1928 – 1937)
3. Zaměření a zpracování ostatních bodů JTS, tedy bodů II., III., IV. a V. řádu.

Z časových důvodů nebylo možno vybudovat tyto základy podle všech tehdejších požadavků: nebyla provedena nová astronomická měření, byla změřena jedna geodetická základna a nebyla spojena se sítěmi sousedních států. Síť celkem obsahuje 397 trojúhelníků se 237 body. K této síti byla v roce 1926 připojena síť na jihozápadu Slovenska s 59 trojúhelníky a 31 body. Celkem síť obsahovala 268 bodů a 456 trojúhelníků [5].

2.2.1.3 Referenční síť nultého řádu

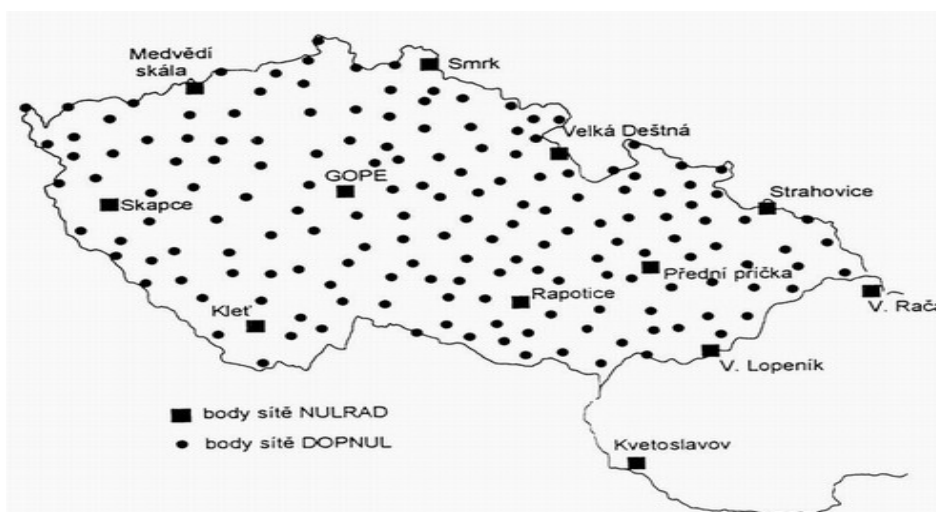
NULRAD

Všechny body základní družicové sítě jsou zaměřovány družicovými metodami GNSS a byly připojeny k evropskému referenčnímu systému EUERF. Staly se tak součástí evropského geocentrického systému ETRS-89. Nejprve bylo roku 1991 na základě mezinárodní měřické kampani určeno pomocí družicových metod 6 bodů na území bývalého Československa, z toho 3 body v ČR. Na to navazovalo zaměření dalších 12 bodů, z toho 7 bodů v ČR. Vznikla tak síť NULRAD obsahující v ČR celkem 10 bodů [4].

DOPNUL

Jako základ k zaměření plošné družicové sítě DOPNUL sloužila již vybudovaná síť NULRAD. Protože průměrná vzdálenost bodů sítě DOPNUL je kolem 25 km, bylo nutné rozšířit družicovou síť o vybrané body ČSTS, vyhovující jak pro družicové měření, tak pro budování podrobných bodových polí. Celkem síť obsahuje 176 bodů včetně bodů NULRAD.

Obr. č. 2 NULRAD a DOPNUL



Zdroj: <http://krovak.webpark.cz> [6]

2.2.2 Zhušťovací body

Zhušťovací body nebyly v minulosti systematicky udržovány, takže většinou docházelo k jejich ztrátám a zničení. Proto v roce 1995 byl schválen projekt zhuštění bodového pole spojený s revizí dosavadních bodů a systematickým budováním nových bodů. Zhušťovací body jsou převážně zaměřovány technologií GNSS, popřípadě s využitím terestrických systémů, a jsou připojovány na vybrané trigonometrické body a body sítě DOPNUL. Do zhušťovacího bodového pole jsou zahrnuty také objekty vhodné k orientaci, jako jsou kostely, vysílače apod. Hustota bodového pole byla stanovena pro intravilán na 2 body na 1 km² a pro extravilán na 1 bod na 1 km².

Základní střední souřadnicová chyba m_{xy} (relativní přesnost vztažena k nejbližším trigonometrickým bodům a zhušťovacím bodům) je stanovena na hodnotu 0,02 m. Mezní odchylka nesmí překročit 2,5 násobek této hodnoty. Střední chyba v určení nadmožské výšky je stanovena na hodnotu 0,10 m

Údaje o bodech lze vyhledat na stránkách ČÚZK v odkazu bodová pole, kde jsou volně k dispozici geodetické údaje o bodech [7]. Geodetické údaje obsahují: číslo bodu, název bodu, lokalizační údaje, souřadnice bodu, místopis, údaje o stabilizaci, signalizaci, ochraně bodu a údaje o zřízení.

2.2.3 Podrobné polohové bodové pole (PPBP)

Podrobné polohové bodové pole tvoří body, kterými se doplňuje základní polohové pole na potřebnou hustotu pro geodetické práce. Podrobné polohové bodové pole se v současné době vytváří dle vyhlášky 26/2007 Sb. Poloha bodů podrobného polohového bodového pole se volí tak, aby jejich signalizace byla jednoduchá a aby body byly využitelné pro připojení podrobného měření. Body se volí především na objektech trvalého rázu, nebo na jiných místech tak, aby co nejméně omezovaly vlastníka. PPBP se vytváří s přesností, která je dána základní střední souřadnicovou chybou ($m_{xy} = 0,06$ m). Mezní odchylka se stanoví dvojnásobkem základní střední souřadnicové chyby [2].

Zřizování a stabilizace bodu

Body podrobného polohového bodového pole se zřizují: na technických objektech poskytujících trvalou signalizaci (rohy budov), na hranici pozemku se znakem, na objektech se stabilizační značkou (nivelační kameny), na hranicích obcí, na mostcích s hřebovou značkou apod. Pokud nejsou pro umístění bodu vhodné situační podmínky, tak se body stabilizují kamennými hranoly o délce nejméně 500 mm. Stabilizace je zajištěna opracovanou hlavou kamenného hranolu o rozměrech nejméně 120 mm × 120 mm × 70 mm. Dále se body podrobného polohového bodového pole stabilizují vysekáním křížku na opracovanou plochu skály, hřebovými značkami, železnými trubkami apod [2].

Ze stabilizačních značek bodů podrobného polohového bodového pole musí být zajištěna orientace na sousední body stejné nebo vyšší přesnosti. Geodetické body se volí v hustotě s přihlédnutím k technickým možnostem měření pro účely a správu katastru. V zastavěném území se průměrná vzdálenost sousedních bodů uvádí 700 m, někdy však klesá na 300 m, popřípadě i na 150 m [4].

Rekognoskace

Před započítáním měřických prací je nutné vyhledat body v terénu. Důležitý vyhledávací údaj je místopisný náčrt v geodetických údajích. Místopis nám udává číselný údaj. Jedná se většinou o vzdálenosti blízkých předmětů v okolí bodu (stromy, kraj cesty, rohy budov, apod). Poté lze vyhledat bod s pomocí pásma. Pokud nestačí k vyhledání bodu místopis, musí se přistoupit k vyhledání bodu pomocí

geodetických metod z dosud známých souřadnic. U většiny bodů bývají zřízena ochranná zařízení, což velmi usnadňuje vyhledání bodu v terénu. Některé geodetické body nebývají udržovány i několik let, mohou být zarostlé vegetací, popřípadě zaneseny několikacentimetrovou vrstvou zeminy.

Geodetické údaje

Geodetické údaje o bodu podrobného polohového bodového pole se předávají na tiskopisech ČÚZK (dále jen Úřadu) nebo jako tiskový výstup z počítače, který je obsahově shodný a úpravou přiměřený tiskopisu Úřadu. Geodetické údaje o bodu podrobného polohového bodového pole obsahují [8]:

- a) číslo bodu,
- b) lokalizační údaje o katastrálním území, obci a označení Státní mapy 1:5000,
- c) souřadnice v S-JTSK zaokrouhlená na 2 desetinná místa, třídu přesnosti a výšku bodu v Bpv (Balt po vyrovnání),
- d) místopisný náčrt s vyhledávacími údaji – jedná se nejčastěji o číselné údaje udávané v metrické míře. Bývají to většinou vzdálenosti od objektů dlouhodobého charakteru (sloupy, stromy, rohy budov apod.),
- e) popis, způsob stabilizace a určení bodu, poznámky

2.2.3.1 Číslování bodů

Body ZPBP a ZhB

Jednotkou číslování pro základní polohové bodové pole a zhušťovací bodové pole je triangulační list. Úplné číslo bodu je dvanáctimístný kód.

0009TTTTCCCO

0009 je předčíslí bodu

TTTT je číslo triangulačního listu

CCC je vlastní číslo bodu od 1 – 199 (pro ZPBP), 201 – 499 (pro ZhB)

Body PPBP

Jednotkou číslování PPBP je katastrální území [9]. Úplné číslo bodu podrobného polohového bodového pole je dvanáctimístný kód ve tvaru:

PPP00000CCCC

PPP je pořadové číslo katastrálního území v rámci okresu
čtvrtá číslice je uvnitř okresu nulová, nebo může znamenat příslušnost bodu do
katastrálního území sousedního okresu a pak má hodnotu v rozmezí 1 až 8
CCCC je vlastní číslo bodu uvnitř katastrálního území v rozmezí 0501 až 3999

Podrobné body

Body se označují úplným dvanáctimístným kódem. Jednotkou číslování je
měřický náčrt.

PPPSZZZZCCCC

PPP je pořadové číslo katastrálního území v rámci okresu.

S je uvnitř okresu nulová, nebo může znamenat příslušnost bodu do katastrálního
území sousedního okresu a pak má hodnotu v rozmezí 1 až 8.

ZZZZ je číslo měřického náčrtu

CCCC je pořadové číslo bodu v rámci měřického náčrtu od 1 do 3999.

Pomocné body

Body se číslují úplným dvanáctimístným kódem. Jednotkou číslování je
katastrální území.

PPP00000CCCC

PPP je pořadové číslo katastrálního území v rámci okresu

čtvrtá číslice je uvnitř okresu nulová, nebo může znamenat příslušnost bodu do
katastrálního území sousedního okresu a pak má hodnotu v rozmezí 1 až 8

CCCC je vlastní číslo bodu uvnitř katastrálního území v rozmezí 0501 až 3999.

2.3 Výškové bodové pole

Výškové (nivelační) síť tvoří množina vhodně zvolených a stabilizovaných bodů,
jejichž výšky se určují nivelací a počítají se v určitém výškovém systému. Jak už
bylo zmíněno, výškové bodové pole dělíme na základní a podrobné. Základní
výškové bodové pole obsahuje: základní nivelační body a body České státní
nivelační sítě I. až III. řádu (ČSNS). Podrobné výškové bodové pole obsahuje body:
nivelační sítě IV. řádu, body plošné nivelační sítě a stabilizované body technických
nivelací. Výškový systém používaný na našem území je Balt po vyrovnání (Bpv).

Základní nivelační body

Celkem je základních nivelačních bodů 11 a jsou rozmístěny po celém území ČR, kde se nepředpokládají geologické posuny. Vztažným bodem je základní nivelační bod Lišov I. u Českých Budějovic. Výšky bodů jsou určeny velmi přesnou nivelací

Body ČSNS I. – III. řádu

Tyto body jsou rozmístěny po území státu tak, aby umožňovaly navazující výšková měření. Vzdálenost bodů nivelačního pořadu v nezastavěném území činí průměrně 1 km, v zastavěném území v průměru 300 m. Výšky jsou určeny velmi přesnou nivelací.

Nivelační síť IV. řádu, plošné nivelační sítě a stabilizované body technické nivelace

Tyto body dále zahušťují nivelační síť vyšších řádů.

2.3.1 Stabilizace

Stabilizace výškových bodů je umělého nebo přirozeného charakteru. Jako přirozená stabilizace se volí např. vodorovná vybroušená ploška na skále.

Pro umělou stabilizaci se používají značky z hmot, které odolávají vlhkosti. Značky jsou buď čepové (osazují se vodorovně) nebo hřebové (osazení vodorovně nebo svislé).

Dokumentaci bodů výškového bodového pole lze vyhledat na stránkách ČÚZK v odkazu na bodová pole [7]. Tyto stránky jsou veřejně přístupné.

2.4 Geodetický způsob vytyčování

Vytyčování je soubor činností, kterými se v terénu vyznačují vytyčovacími značkami geometrické prvky. Při geodetických vytyčovacích pracích přenášíme navržený projekt z plánu do terénu. Projekt musí být proto vyhotoven tak, aby z něho jednoznačně vyplývala poloha a výška jednotlivých vytyčovaných bodů [10]. Pro pozemkové úpravy se nejčastěji vytyčují podrobné body hranic pozemků pro vlastnické potřeby, cestní síť pro zpřístupnění pozemků a další. Pro vytyčování musíme znát geodetické vytyčovací prvky, což je nejčastěji úhel a délka. Konečným výsledkem vytyčování úhlů a délek je nejčastěji vytyčení polohy bodu. Metod, které jsou využívány pro vytyčování, je spousta a jejich volba je závislá na specifikaci

požadavku pro vytyčení, na požadované přesnosti, na přístrojovém vybavení, hospodárnosti postupu apod. V geodetické praxi se k vytyčení polohy bodu používají následující způsoby: polární metoda, ortogonální metoda, protínání vpřed z úhlů nebo délek a další.

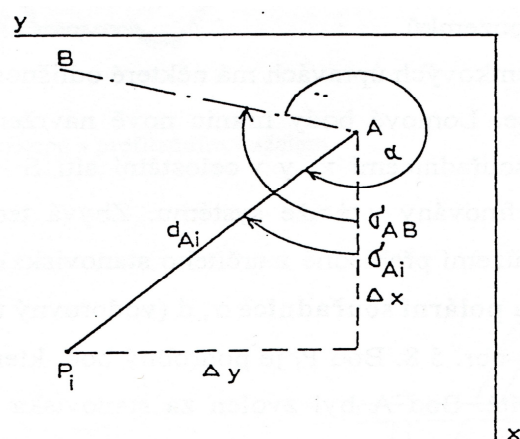
Charakteristika přesnosti určení souřadnic X, Y podrobných bodů polohopisu je střední souřadnicová chyba (m_{xy}). Souřadnice podrobných bodů polohopisu se určují s přesností, která je dána základní střední souřadnicovou chybou $m_{xy} = 0,14$ m. Mezní polohová chyba (u_{xy}) se stanoví dvojnásobkem základní střední souřadnicové chyby. V praxi toto znamená, že při ověření nebo vytyčení souřadnic stávajícího bodového pole na základě nezávislého kontrolního měření souřadnic podrobného bodu nesmí skutečná souřadnicová chyba překročit hodnotu mezní souřadnicové chyby (u_{xy}). Body převzaté ze schváleného návrhu pozemkových úprav se považují za body určené se základní střední souřadnicovou chybou $m_{xy} = 0,14$ m [8].

2.4.1 Vytyčení polohy bodu

Polární metoda

Polární metoda je v současnosti pokládána za základní vytyčovací postup [11]. Především je to z důvodu intenzivního využití elektrooptických dálkoměrů. Tato metoda je s odpovídajícím vybavením velmi přesná a hospodárná, a to jak z hlediska délky měřického procesu, tak i počtu pracovníků. Podrobné body hranic pozemků jsou zpravidla definovány rovinnými souřadnicemi X, Y v celostátní síti S-JTSK. Důležité tedy je, převést pravouhlé souřadnice X, Y podrobných bodů na polární souřadnice – vodorovný úhel (α) a délka (d). Moderní totální stanice jsou vybaveny vytyčovacím programem, který výrazně usnadňuje geodetovi práci. Stačí zadat do přístroje (buď přímo, nebo přes počítač v kanceláři) pravouhlé souřadnice bodů, které chceme vytyčit. Z těch si zvolíme jaký bod budeme vytyčovat a totální stanice na základě postavení figuranta s odrazným hranolem zpracuje rozdíl od skutečné polohy bodu. Tedy jak daleko se skutečně nacházíme od polohy bodu z hlediska vodorovného úhlu a délky. Toto výrazně zefektivňuje vytyčovací práce nejen pro pozemkové úpravy.

Obr. č. 3 Polární metoda



Zdroj: Maršík, Maršíková, 2002

Bod P_i je vytyčovaný bod. Bod A je stanoviště pro vytyčování, bod B je bodem orientačním. Nejdříve se vypočtou směrníky σ_{Ai} pro podrobné body P_i a vzdálenosti d_{Ai} bodů P_i od stanoviště A. Potom se vypočte směrník σ_{AB} , který se odečte od všech směrníků σ_{Ai} . Souřadnice vypočteme ze vztahu [12]:

$$Y_{P_i} = Y_A + d_{Ai} * \sin \sigma_{Ai}$$

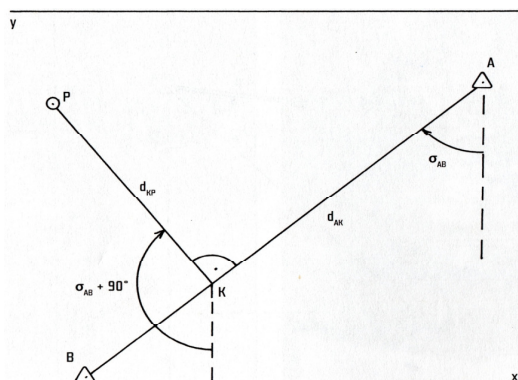
$$X_{P_i} = X_A + d_{Ai} * \cos \sigma_{Ai}$$

Většina totálních stanic je v současné době vybavena vytyčovacím programem, který, jak už bylo řečeno, poskytuje číselný údaj od skutečné polohy bodu v terénu. Pokud totální stanice není vybavena vytyčovacím programem, musí se podrobné body vytyčovat na základě polárních souřadnic ve dvou polohách (I. + II. poloha). Pro vytyčování se v terénu používají dřevěné kolíky, na které se zaznamená výsledek vytyčení v první a druhé poloze buď pomocí značky (dvojice značek se zprůměruje) nebo pomocí hřebíků (opět zprůměrované hodnoty). Poté následuje kontrolní zaměření. Výsledné hodnoty (vodorovný úhel, délka a zenitový úhel) slouží k výpočtu souřadnic X, Y, Z.

Metoda ortogonální

Principem této metody je měření délek a kolmic. Ortogonální metoda dříve bývala velmi používanou metodou. Dnes je považována spíše za doplňkovou metodu. Tuto metodu používáme u jednoduchých staveb, kde se nevyžaduje vyšší přesnost. Paty kolmic se zařazují do přímky a kolmice se vytyčují pentagonem, teodolitem nebo totální stanicí. Vyšší přesnosti lze dosáhnout za použití teodolitu nebo totální stanice.

Obr. č. 4 Ortogonální metoda



Zdroj: Maršík, Maršíková, 2007

Měřická přímka je vyznačena danými body A, B. Vytyčovaný bod bude bod P.

Souřadnice bodu P lze vypočítat ze vztahu:

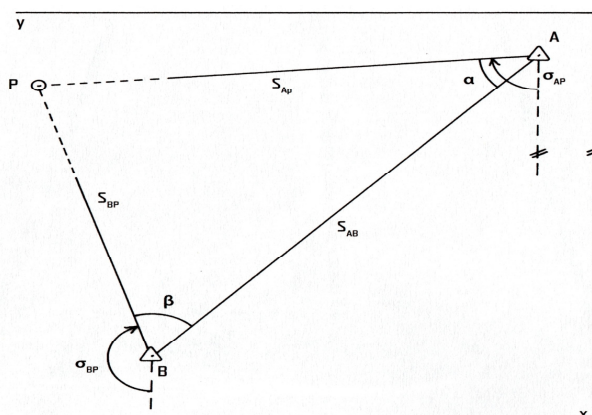
$$Y_P = Y_A + d_{AK} * \sin\sigma_{AB} + d_{KP} * \cos\sigma_{AB}$$

$$X_P = X_A + d_{AK} * \cos\sigma_{AB} - d_{KP} * \sin\sigma_{AB}$$

Protínání vpřed

Protínání vpřed je trigonometrická úloha, tzn. základním výpočetním obrazcem je trojúhelník. Aby bylo bod možné vytyčit, je třeba dvou přístrojů a vytyčovaný bod vyhledat současně. Přesnost je závislá na tvaru trojúhelníka, přesnosti měření a na vzdálenosti k určovanému bodu. Rozlišujeme dva typy protínání dle měřených veličin a to buď protínání vpřed z úhlů, nebo z délek. Tato měřická metoda je v současné době považována za doplňkovou.

Obr. č. 5 Protínání vpřed



Zdroj: Maršík, Maršíková, 2007

Na známých bodech změříme vodorovné úhly α , β a řešením trojúhelníku ABP je možno určit souřadnice bodu P. Souřadnice lze vypočítat ze vztahu:

$$Y_P = Y_A + s_{AB} * [(\sin \beta) / \sin (\alpha + \beta)] * \sin (\sigma_{AB} + \alpha)$$

$$X_P = X_A + s_{AB} * [(\sin \beta) / \sin (\alpha + \beta)] * \cos (\sigma_{AB} + \alpha)$$

Pro vytyčování lze využít i polygonové pořady. Složitější vytyčovací úlohy, resp. úlohy s vyšší náročností na přesnost, je vhodné řešit uzavřeným nebo oboustranně orientovaným a oboustranně připojeným polygonovým pořadem [13]. Polygonové pořady dále slouží k zaměření vytyčovací sítě, ze které lze poté vytyčovat podrobné body.

2.5 GPS

2.5.1 Systém GPS

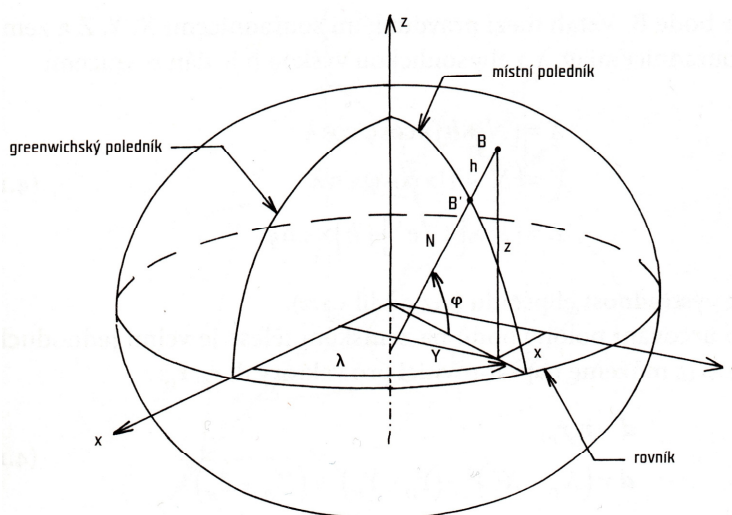
Zkratka GPS pochází z anglického názvu Global Positioning System, který je do češtiny nejčastěji překládán jako globální poziční systém, nebo globální polohový systém, nebo také celosvětový polohový systém. Globální poziční systém je pasivní družicový radiový navigační systém pro určování polohy, rychlosti a času [14]. GNSS je systém umělých družic Země vysílajících neustále radiové signály a systém pozemních přijímacích a kontrolních stanic [15]. Měřenou veličinou je doba šíření signálu z družicové antény k přijímací anténě, kde tento naměřený čas je převeden pomocí rychlosti šíření signálu na vzdálenost. Jedná se primárně o vojenský systém, který je spravován ministerstvem obrany USA. Globální polohový systém byl navržen tak, aby umožňoval všem odpovídajícím způsobem vybaveným uživatelům vysoce přesné určování třírozměrné polohy a rychlosti pohybu a dále získávání přesného časového signálu [16]. Z hlediska geodetického je technologie určování polohy s využitím GNSS oproti klasickým geodetickým metodám velmi efektivní. Nezávisí totiž na vzájemné viditelnosti a také nezávisí na denní nebo noční době. Technologii GNSS lze využít k řadě geodetických prací. Technologie se využívá při budování geodetických základů, při mapování, vyhledávání, aktualizaci a údržbě geodetických sítí apod. GNSS lze využít v inženýrské geodézii, při vytyčovacích pracích, při měření posunů a deformací, budování speciálních inženýrských sítí, při hraničních pracích [17]. Systém se též využívá v katastrálním sektoru, pro zaměřování a vytyčování například pozemkových úprav nebo jiných projekčních pracích. Měření GNSS lze také využít při mapování a ve fotogrametrii, především

při určování souřadnic vlčovacíh bodů, popřípadě určování polohy fotogrammetrické komory v okamžiku expozice. Touto metodou měření se snížil počet vlčovacíh bodů na minimum. Systém je tvořen třemi segmenty: kosmický, kontrolní (někdy též řídicí) a uživatelský.

2.5.2 Geocentrický souřadnicový systém WGS 84

Nové body určované metodou GNSS mají souřadnice X, Y, Z, v systému WGS 84 (World Geodetic System 1984). Tento systém je spojený s družicovým systémem GNSS, je definován polohou a orientací os pravoúhlé souřadnicové soustavy, parametry referenčního elipsoidu a gravitačním modelem Země a geoidu. Základní referenční plochou tohoto systému je plocha celosvětového rotačního elipsoidu (referenční systém IUGG 1980). Počátek systému je ve středu zemského tělesa. Souřadnicový systém je pravotočivý a geocentrický. Osa X je průsečnicí referenčního nultého poledníku IERS (International Earth Rotation Service) a roviny procházející počátkem systému a je kolmá k ose Z (rovinou rovníku). Osa Y je průsečnicí poledníkové roviny, definované délkou 90° , s rovinou rovníku. Osa Z směřuje do referenčního pólu IERS [4].

Obr. č. 6 Souřadnicový systém WGS 84



Zdroj: Maršík, Maršíková, 2007

2.5.3 Segment GPS

V dnešní době se pro všechny systémy pracující na základě GPS používá zkratka GNSS (Global Navigation Satellite System). Do tohoto systému GNSS patří navigační systémy amerického GPS Navstar, evropské Galileo, ruský GLONASS, čínský Compass a další družicové systémy. Tyto systémy se liší především z hlediska konstrukcí, signálu, výšky oběhu družic, doby oběhu apod. Poskytovatelé signálu GPS se budou do budoucna dále rozšiřovat.

2.5.3.1 Kosmický segment

Od roku 1993 je tvořen dvaceti čtyřmi družicemi, z nichž tři jsou označovány jako záložní. Kromě toho, by měli být další čtyři záložní družice připravené v pohotovosti na Zemi tak, aby je bylo možné umístit na oběžné dráze a uvést do plného provozu během 48 hodin [16]. Tento počet by měl zajišťovat plnou operační schopnost systému. Družice tvoří základ systému GNSS. Jsou vybaveny přijímačem, vysílačem, dále slouží jako nosiče radiových vysílačů, atomových hodin a dalšími pomocnými zařízeními, která jsou důležitá pro fungování systému.

Družice se pohybují v šesti orbitálních rovinách, vždy po čtyřech družicích, se sklonem k rovině rovníku 55° a ve výšce 20200 km. Oběžné dráhy mají stálou polohu vůči Zemi. Takto definované dráze odpovídá oběžná doba přibližně 12 hodin (přesněji 11 hodin a 58 minut – polovina siderického dne). Na našem území je zajištěno krytí alespoň 7 družicemi po celých 24 hodin, avšak při minimálním přípustném elevačním úhlu 5° může být viditelných až 10 družic.

2.5.3.2 Řídící (kontrolní) segment

Řídící segment je zodpovědný za řízení celého globálního polohového systému. Dále sleduje družice na drahách časovou synchronizaci družic a kontrolu palubních hodin. Kontrolní segment může aktivovat nebo deaktivovat opatření k zabránění plného využití systému GNSS neautorizovanými uživateli. Tento segment je složen z celosvětové sítě pozemních stanic, kterou tvoří: hlavní řídicí stanice, monitorovací stanice a stanoviště pozemních antén [14].

Hlavní řídicí stanice

Hlavní řídicí stanice je i současně monitorovací stanicí, nachází se na letecké základně Falcon AFB v Colorado Springs, USA. Zde se zpracovávají telemetrické údaje a výsledky sledování pohybu družic ze všech monitorovacích stanic.

Monitorovací stanice

Pozemní monitorovací stanice jsou bezobslužné, jsou řízeny dálkově z hlavní řídicí stanice. Jedná se o velmi přesné GNSS přijímače doplněné o vlastní atomové hodiny. Celkově je monitorovacích stanic 5 a jsou umístěny přibližně v blízkosti rovníku. Nachází se v: Colorado Springs, Ascension, Diego Garcia, Kwajalein a na Havaii.

Stanoviště pozemních antén

Pozemní antény jsou umístěny u tří monitorovacích stanic, konkrétně to jsou: Ascension, Diego Garcia a Kwajalein.

2.5.3.3 Uživatelský segment

Uživatelský segment se skládá z GNSS přijímačů, uživatelů a vyhodnocovacích nástrojů či postupů. GNSS přijímače provedou na základě přijatých signálů z družic předběžné výpočty polohy, rychlosti a času. Pro výpočet souřadnic (x, y, z, t) je zapotřebí přijímat signál alespoň ze čtyř družic [16]. Podle využití jsou přijímače: navigační, geodetické anebo pro časovou synchronizaci. Přijímač GNSS je tvořen anténou, radiofrekvenční jednotkou, mikroprocesorem, komunikační jednotkou, pamětí a zdrojem napětí.

2.6 Vývoj globálních navigačních systémů

2.6.1 Transit

První družice vyslané na oběžnou dráhu za účelem zjišťování polohy byly vypuštěny v prosinci roku 1963. Prvotní funkce systému spočívala v orientaci lodí na oceánu. Transit je předchůdcem systému Navstar – GPS, určeného také pro potřeby armády USA. Systém využíval šest družic, umístěných na polárních kruhových oběžných drahách s oběžnou dobou přibližně 107 minut, jejichž konstelace

umožňovala pozorovat v daném místě zemského povrchu jednu družici každou hodinu a hodinu a půl. Dále k němu patřili tři pozemní pozorovací stanice na území USA. V roce 1967 byl systém uvolněn pro civilní uživatele [14]. Systém umožňoval určovat polohu s přesností na cca 800 m. Postupné zdokonalení vyhodnocovacích postupů a techniky vedlo až k dosažení přesnosti lepší než 5 m.

2.6.2 Navstar – GPS

Navstar – GPS (Navigation System using Time and Ranging – Global Positioning System) je přímým nástupcem systému Transit. V současnosti je nejrozšířenějším globálním pozičním systémem. Původní představa počítala s vypuštěním 24 družic na třech oběžných drahách se sklonem 63° a výškou 20 200 km. Doba oběhu měla být přibližně 12 hodin. Později byly přijaty dvě změny. Sklon drah byl snížen na hodnotu 55° a počet oběžných drah byl navýšen na šest se čtyřmi družicemi na každé z nich. Počet 24 družic zůstal zachován. V případě potřeby lze systém doplnit o další družice [16]. Systém musí poskytnout pohybujícímu se statickému uživateli informace o jeho prostorové poloze, rychlosti a čase, a to na jakémkoliv místě na Zemi. Současně musí být tyto informace dostupné během celého 24-ti hodinového dne za jakýchkoliv klimatických podmínek.

2.6.3 Glonass

Glonass (Globalnaja navigacionnaja sputnikovaja sistema) je ruský družicový navigační systém, který využívá prakticky stejné principy systému, na kterých je postaven systém americký. Má ale určité rozdíly oproti GPS. Využívá oběžnou dráhu ve výšce 19 100 km. Sklon oběžné dráhy je volen v 65° .

2.6.4 Galileo

Galileo je globální navigační satelitní systém, vyvíjený na základě rozhodnutí Evropské komise (EC) Evropskou kosmickou agenturou (ESA). Vznikem systému byla snaha získat kontinentální systém nezávislý na GPS nebo GLONASS. Systém bude tvořen 27 aktivními a 3 záložními družicemi [14].

Z hlediska celosvětového vývoje polohového systému (GPS) lze pozorovat tři fáze. Od roku 1974 do 1979 probíhala fáze zkoušek. Druhá fáze od roku 1979 do

1985 byla věnována intenzivnímu rozvoji nejpříhodnější družicové a přístrojové techniky. A v třetí fázi od roku 1985 do 1992 byl systém vybudován k celosvětové funkčnosti. Od počátku roku 1993 je systém určování polohy k dispozici široké veřejnosti nejen vojenské, ale i civilní [15].

2.7 Signál GPS

Každý signál vyslaný družicí GNSS je kombinací nosné vlny, dálkoměrného kódu a navigační zprávy. Družice vysílají signály na dvou nosných frekvencích (L1, L2).

Frekvence L1 – 1575,42 MHz, vlnová délka 19 cm. Je modulována dvěma dálkoměrnými kódy reprezentovanými tzv. pseudonáhodnými šumy (Pseudo Random Noise – PRN). Jedná se o přesný tzv. P – kód (Precision nebo P – code), který může být pro vojenské účely zašifrován (pak se označuje Y – kód) a hrubý nebo též C/A kód (Coarse/Acquisition nebo C/A code), který není šifrován. Frekvence L2 – 1227,60 MHz, vlnová délka 24 cm. Modulována je pouze P – kódem (respektive jeho šifrovanou variantou Y – kódem).

Většina přijímačů využívá pro měření nejčastěji C/A kód. Družice GNSS odvozují frekvence všech svých signálů od základní frekvence. Její hodnota F je 10,23 MHz. Bývá odvozována z frekvence atomových hodin a její přesná hodnota je nastavena tak, aby byly eliminovány relativistické efekty, způsobené pohybem družic.

2.7.1 C/A kód

Lze říci, že se jedná o pseudonáhodnou posloupnost 1023 nul a jedniček, která je svým charakterem blízka šumu (tzv. PRN kód), ale je jednoznačně definována. Každá družice má přidělenou svou posloupnost nul a jedniček, vlastní C/A kód. Dnes jsou nejvíce používány GNSS přijímače s C/A kódem nebo fází nosné vlny.

2.7.2 P-kód

P-kód moduluje obě nosné frekvence. Jedná se o PRN kód, jehož celková vlnová délka je 266 dnů, tedy 38,058 týdnů. Tento kód je rozčleněn na sedmidenní sekvence a každé družici je přiřazena jedna z nich. P-kód je vysílán frekvencí 10.23 MHz, opakuje se každých sedm dní. Tento kód umožňuje měřit zdánlivou vzdálenost mezi přijímačem a družicí s vyšší přesností a to ze dvou důvodů:

- a) díky použití delšího a rychlejšího kódu
- b) díky možnosti měřit na obou nosných frekvencích (což podstatně omezuje vliv ionosférické refrakce) [16].

2.7.3 Y-kód

Y-kód je zašifrovaný P-kód. Jedná se opět o PRN kód, který lze použít místo již zmíněného P-kódu. Rovnice pro dekódování P-kódu jsou tajné, slouží výhradně pro vojenské účely.

2.7.4 Navigační zpráva

Pro určování polohy přijímače GNSS je nezbytně nutné znát přesnou polohu vysílající družice v době odeslání dálkoměrného kódu. Ta se počítá na základě parametrů její dráhy, které sama družice vysílá ve formě již tzv. navigační zprávy. Obsahuje nejen informace o oběžné dráze družice, ale i další informace, jakožto jsou:

- čas vysílání počátku zprávy
- přesné keplerovské efemeridy družice (poloha družice na oběžné dráze)
- almanach – obsahuje méně přesné informace o oběžných drahách (v podobě keplerových efemerid) a údaje o stavu družic [18]
- koeficienty ionosférického modelu – slouží pro přibližný odhad vlivu ionosféry na signál GNSS

2.8 Princip měření

2.8.1 Kódová měření

Kódové měření stanoví vzdálenosti jako součin doby a rychlosti šíření signálu mezi družicí a anténou. Rychlost šíření signálu je rovna rychlosti světla. Využívají se dálkoměrné kódy vysílané jednotlivými družicemi. Dálkoměrné kódy jsou přesné časové značky umožňující přijímači určit čas, kdy byla odvysílána kterákoliv část signálu družicí. Fázový posun mezi přijatým a vyslaným kódem je přímo úměrný době šíření signálu. Protože se signál nešíří ve vakuu a hodiny přijímače nejsou přesně synchronizovány s hodinami družice, obsahuje měření fáze systematickou synchronizační chybu. Vzdálenost je označována jako pseudovzdálenost [14].

2.8.2 Fázová měření

Fázové měření pracuje na principu zpracování vlastní nosné vlny. Z hlediska přesnosti jsou fázová měření přesnější nežli kódová. Při fázových měření přijímač spočítá počet vlnových délek nosné vlny mezi přijímačem a družicí. Tento počet je tvořen jednak z celočíselného násobku nosných vln, který se jen velmi těžko určuje, a jednak z desetinné části, kterou je naopak přijímač schopen určit relativně přesně. Fázová měření proto vykazují určitou nejednoznačnost, tzv. ambiguity. Ty se rovnají počtu celých vlnových délek nacházejících se mezi přijímačem a družicí na počátku měření. Jakmile jednou přijímač určí počáteční hodnotu celočíselné nejednoznačnosti, je již schopen sledovat změny fázového posunu. Při fázovém měření nesmí dojít k přerušení signálu. Jakékoliv sebemenší přerušení signálu by mělo za následek znemožnění určení správného celočíselného násobku vlnové délky (ambiguity) [16]. Z hlediska poměrně vysoké přesnosti bývá tento typ měření používán pro tvorbu bodových polí, či podrobného mapování všech měříttek.

2.9 Metody měření

Při využívání systému GNSS jsou většinou měřeny dva základní typy veličin: pseudovzdálenost a fáze. Polohu bodu s využitím GNSS lze určit dvěma způsoby:

- Absolutní určování polohy
- Relativní určování polohy

Obě metody, absolutní i relativní, lze využít jak pro statické, tak i kinematické určování polohy [17].

Absolutní určování polohy

Poloha přijímače může být zjištěna přímo v průběhu měření. Prostorovou polohu lze určit na základě pseudovzdáleností mezi přijímačem a minimálně čtyřmi družicemi. K výpočtu souřadnic je třeba znát souřadnice odpovídajících bodů na drahách družic. Tato metoda využívá určení polohy přístroje vůči družicím, jejichž poloha je známá v systému WGS 84 [14]. Souřadnice jsou určeny v geocentrickém souřadnicovém systému WGS 84 v reálném čase.

Relativní určování polohy

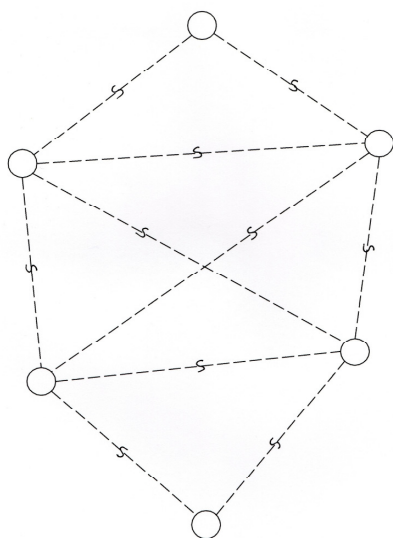
Při určení polohy bodu se dosahuje vyšší přesnosti než je tomu u absolutních metod, proto jsou používány pro přesné geodetické práce [4]. Relativní metody využívají fázová měření. K měření je zapotřebí minimálně dvou aparatur GNSS. Jedna aparatura se umísťuje na bod o známých souřadnicích [14]. Data jsou registrována po celou dobu měření. Během observace musí být na stanoviskách dostupné alespoň čtyři stejné družice. Tento způsob určení polohy umožňuje určit rozdíly souřadnic ve vztažném družicovém systému vzhledem k bodu, jehož souřadnice jsou určeny v systému, který může být vzhledem k družicovému systému posunut a pootočen [17].

2.9.1 Statická a rychlá statická metoda

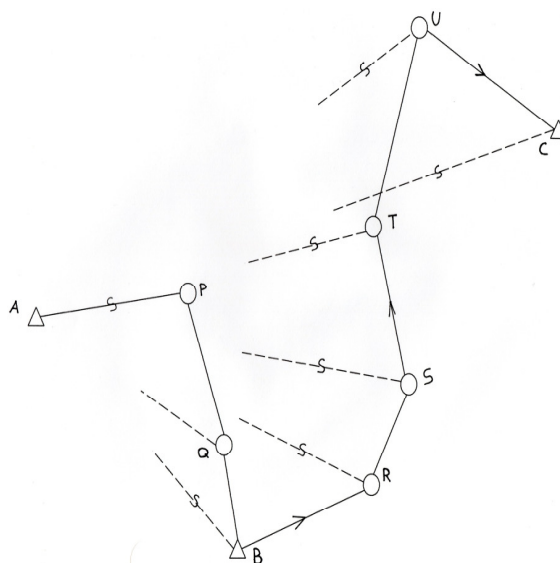
Při určování polohy statickou a rychlou statickou metodou je přijímač po dobu měření vzhledem k zemskému povrchu v klidu. Při statickém měření se určují vektory spojnic určovaných bodů [17]. Způsob měření je ovlivněn počtem stanic, které mohou měřit na zvolených bodech. V případě statické metody se jedná o dlouhodobé měření, někdy i řádově několik hodin. Tato metoda je velmi přesnou metodou, přesnost bývá $5 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$ (průměrný údaj dle výrobců). Vysokou přesnost tato metoda vykazuje i při delších vzdálenostech oproti tradičnímu měření, což jen přispívá k hospodárnosti prací v geodetickém sektoru. Tato metoda bývá nejčastěji používána při zakládání geodetických sítí, národních a kontinentálních měření apod.

U rychlé statické metody se využívá mnohem kratšího měření, řádově několik minut. Je využito kombinace měření sledováním dálkoměrných kódů a fázových měření. Výsledky lze získat efektivněji oproti statické metodě měření a spolehlivěji než při kinematické metodě měření. Zkrácení observační doby je umožněno technologií rychlého určování ambiguit. Záleží ovšem na viditelnosti družic. Doba observace je nastavována na nejmenší možný časový úsek [14]. Přesnost bývá udávána na $5 - 10 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$ (opět v závislosti na výrobcí).

Obr. č. 7 Statická metoda



Obr. č. 8 Rychlá statická metoda

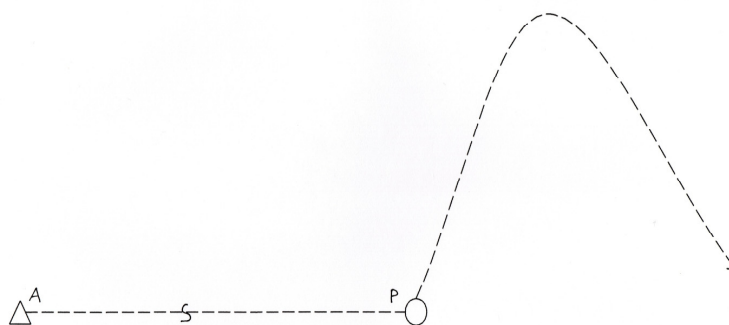


2.9.2 Kinematická metoda

Tato metoda umožňuje výrazně urychlit vlastní měření v terénu, má ale také určitá omezení. Hlavním omezením je, že oba přijímače musí být po celou dobu měření napojené na stejnou čtveřici družic. Pokud dojde ke ztrátě signálu, mobilní přijímač se musí navrátit na poslední bod o známých souřadnicích. Dále měření musí být vždy započato na bodě o známé poloze. Kinematická metoda je platná pouze v malém okruhu – do 10 km od referenčního přijímače na bodě o známých souřadnicích [16].

S technickým pokrokem se objevila varianta provádění měření v reálném čase RTK (Real Time - kinematic). Dochází k výpočtům korekcí v reálném čase. Vypočtené korekce jsou vysílány z referenční stanice na pohyblivý přijímač pomocí radiových nebo GSM modemů. Výhodou je získání souřadnic v reálném čase. Pro zajištění alespoň centimetrové přesnosti by neměla vzdálenost mezi pohyblivým přijímačem a referenčním přijímačem přesáhnout 10 km.

V současnosti je možnost přijímat korekce z tzv. virtuálních referenčních stanic VRS, tím tedy odpadá nutnost použití vlastní referenční stanice [14]. Přesnost metody je většinou v rozmezí 1 – 2 cm + 1 ppm (běžný průměr v závislosti na výrobci). Metody jsou náročné na technické vybavení, což se projevuje zvýšenou finanční náročností.



2.9.3 Metoda STOP and GO

Jedná se o způsob měření podobný rychlé statické metodě, ale s tím rozdílem, že přijímač nepřestává měřit ani při přesunu mezi jednotlivými body. Na prvním je nutné setrvat tak dlouho, dokud není možné spolehlivě vyřešit celočíselné nejednoznačnosti. U ostatních bodů je možno měření zkrátit i na několik sekund, ovšem za předpokladu, že při přesunu nedošlo ke ztrátě signálu. Metoda STOP and GO se z hlediska měření metodou GNSS považuje za jednu z nejrychlejších. Dosahovaná přesnost z hlediska rychlosti měření bývá 1 – 2 cm + 1 ppm. Metoda bývá někdy též označována jako polokinematická, nebo také kombinovaná.

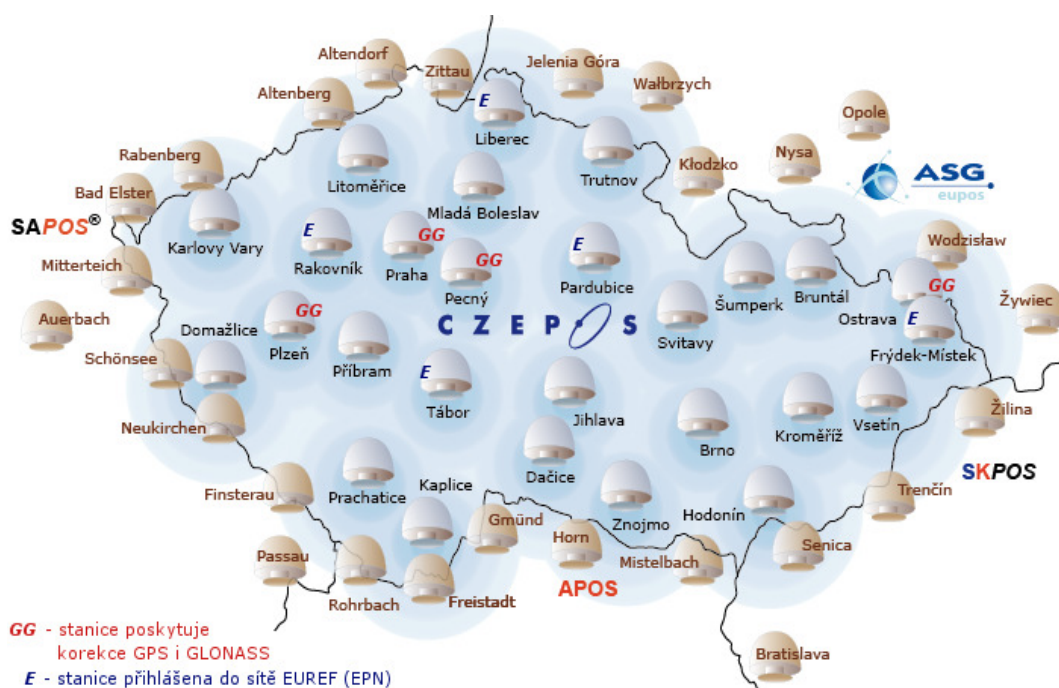
2.9.4 DGPS

Diferenční principy, založené na principu relativních měření, zvyšují přesnost určování polohy bodů ve srovnání s absolutními metodami. Využívá pouze kódová měření. Metody DGPS využívají kódové měření, pro které je potřeba minimálně dvou GNSS přijímačů. Jeden z přijímačů se volí jako referenční a umísťuje se známém geodetickém bodě, další postupně stavíme na body, kde polohu těchto bodů můžeme určit s chybou jen o málo větší než je chyba referenční stanice. Přesnost určení polohy bodů způsobem DGPS je několikanásobně vyšší než prostá metoda GPS [19].

2.10 Czepos

V České republice je Zeměměřickým úřadem provozována síť CZEPOS (Česká síť permanentních stanic). Obsahuje na 27 permanentních referenčních stanic, které pokryjí celé území ČR. Postupně docházelo v příhraničních oblastech k připojování referenčních stanic z obdobných systémů sousedních států, které vede ke zpřesnění RTK v těchto oblastech. Koncem roku 2009 došlo k připojení 27 zahraničních permanentních stanic. Od roku 2010 tak Czepos využívá 27 permanentních stanic na území ČR a 27 permanentních stanic zahraničních. CZEPOS lze využít jak pro RTK aplikaci, tak i pro postprocessing vyhodnocení (vyhodnocení v kanceláři, zpracování). Metodu RTK (VRS) lze použít v geodézii především pro budování bodových polí, podrobné měření, vytyčovací práce apod. [20].

Obr. č. 10 CZEPOS



Zdroj: www.czepos.cuzk.cz

2.11 Vytyčování metodou GNSS

Při měření a zpracování výsledků měřických prací za použití technologie využívajících GNSS se musí používat takové přijímače GNSS, zpracovatelské výpočetní programy a měřické postupy, které zaručují požadovanou přesnost

výsledků provedených měřických a výpočetních prací. K měření je možné využít signály všech zprovozněných a správně fungujících družic všech dostupných globálních navigačních družicových systémů, které jsou založeny na obdobném principu jako americký systém GPS-NAVSTAR. K dosažení výsledků lze využít měření v reálném čase i měření s následným zpracováním. Pro měření s následným zpracováním mohou být využity metody měření v klidu (statické metody), i měření za pohybu (kinematické metody).

Poloha bodu musí být určena buď ze dvou nezávislých výsledků měření pomocí technologie GNSS, nebo jednoho výsledku měření technologií GNSS a jednoho výsledku měření klasickou metodou. Určení polohy pouze z jednoho měření není přípustné. Opakované měření GNSS musí být nezávislé a musí být tedy provedeno při nezávislém postavení družic. Charakteristikou přesnosti určení souřadnic podrobných bodů polohopisu je střední souřadnicová chyba (m_{xy}), která se vztahuje na nejbližší body podrobného polohového bodového pole. Souřadnice podrobných bodů polohopisu se určují s přesností, která je dána základní střední souřadnicovou chybou $m_{xy} = 0,14$ m. Mezní souřadnicová chyba (u_{xy}) se stanoví dvojnásobkem základní střední souřadnicové chyby (m_{xy}) [8]. Základní střední souřadnicová chyba a mezní souřadnicová chyba se vztahuje na jakákoliv měření v oblasti katastru, tedy také na vytyčování pozemkových úprav.

2.12 Přesnost a chyby GNSS

Přesnost určování polohy přijímačem GNSS je závislé na použitém způsobu měření, zpracování výsledků, použitém zařízení, na aktuálním stavu atmosféry apod. Přesnost určování polohy a času pomocí systému GNSS ovlivňují především tyto faktory [16]:

- Řízení přístupu k signálu družic
- Stav družic
- Rozsah přesnosti měření
- Vícecestné šíření
- Počet viditelných družic
- Geometrické uspořádání viditelných družic
- Typ přijímače
- Vliv ionosféry a troposféry a další.

Každé měření, tedy i měření GNSS, je ovlivňováno systematickými a náhodnými chybami. Systematické působení vykazují chyby vznikající při šíření signálu ionosférou a troposférou. Dochází k lomu křivky (signálu), mluvíme tedy o refrakci. Refrakce dělíme na ionosférickou a troposférickou refrakci [17]. Pro minimalizaci jevu se používají opravy vypočtené na základě troposférických a ionosférických modelů. Nahodilou chybou je tzv. multipath. Jedná se o vícenásobné šíření signálu GNSS, způsobené odrazem o zemský povrch, střech budov nebo jiné předměty [14].

Přesnost určení polohy ovlivňuje geometrická konfigurace družic. Relativním pohybem družic vzhledem k anténě přijímače se konfigurace družic neustále mění. Pokud jsou družice rozmístěny v relativně malé oblasti, pak určování polohy na základě jimi vysílaných signálů poskytuje výrazně horší výsledky, než když jsou družice co nejdál od sebe. Charakteristikou kvality konfigurace družic jsou faktory snížení přesnosti (Dilution of Precision factor – DOP). DOP je indikátorem kvality určení polohy, respektive času. Je výsledkem výpočtu, který bere v úvahu relativní polohu každé družice vzhledem k ostatním družicím. Na základě hodnoty DOP je možné předpovědět přesnost určení polohy. Nižší hodnota DOP nám říká, že dané uspořádání družic umožňuje určovat polohu a čas s vyšší přesností. Naopak vysoká hodnota DOP nám říká, že uspořádání je nevhodné a měření nezaručí dostatečnou přesnost. Parametrů Dop je několik, indikují ovlivnění přesnosti různých parametrů:

- Polohový PDOP – charakterizuje přesnost určení prostorové polohy bodu, je nejčastěji používaným indikátorem vhodnosti uspořádání
- Geometrický GDOP – charakterizuje přesnost určení polohy a korekce hodin. Lze říci, že indikuje kombinaci přesnosti pro měření polohy a výšek.
- Horizontální HDOP – horizontální měření
- Časový TDOP – posun hodin
- Vertikální VDOP – měření výšek

3. CÍL PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je použít pro vytyčování pozemkových úprav jak metodu geodetickou, tak i metodu GPS a provést jejich vzájemné srovnání. Při vypracování této práce bylo nutné se seznámit se všemi základy pro vytyčovací práce.

Srovnání vytyčování geodetickou metodou a metodou GPS bude spočívat ve vzájemném porovnání nejen z hlediska přesnosti, ale také z hlediska efektivnosti metody.

Při zpracování bakalářské práce jsem se rozhodl chronologicky postupovat dle uvedených kroků: popis metod, rekognoskace vybraného zájmového území, vytyčení podrobných bodů jak metodou geodetickou, tak metodou GPS, zpracování a výpočet souřadnic (ve vhodném geodetickém softwaru).

Vytyčení je konečným výstupem pro pozemkové úpravy, souřadnice lomových bodů jsou předány na tiskopisech konkrétním vlastníkům.

4. METODIKA

Před zahájením vytyčovací práce, je nutné shromáždit všechny potřebné podklady a informace o zájmové lokalitě. Na internetových stránkách ČÚZK si lze vyhledat potřebné informace o geodetických polích a bodech. Tyto informace nám tvoří geodetické údaje, které jsou volně přístupné. Na ČÚZK a katastrálních pracovištích lze také získat mapové podklady a souřadnice podrobných bodů pro vytyčování.

Před vytyčovacím prací si musíme vypočítat vytyčovací prvky. Při zvolené polární metodě se jedná o polární vytyčovací prvky nebo také polární souřadnice, které tvoří vodorovný úhel a délka. Tyto polární souřadnice se vypočítají v geodetickém výpočetním programu GROMA 8.0. Tento program, na základě těchto vložených údajů, spočte polární vytyčovací prvky. Tyto údaje nám dále slouží k tvorbě vytyčovacího schématu. Zde jsou uvedeny vytyčované body, stanovisko, orientace a přibližná situace v terénu.

Vytyčení v terénu předchází rekognoskace lokality. Ve zvolené lokalitě se musí především zhodnotit stav bodového pole. Tedy kde lze umístit stanovisko a jaké body budou sloužit k orientaci, tak aby vytyčování bylo co nejsnazší. Body lze vyhledat s pomocí místopisu, který je součástí geodetických údajů. Zhodnotí se také stav bodů, většinou vizuálně, popřípadě měřickými metodami.

Měřické práce technologií GNSS se provede aparaturou Leica GPS systém 1200 s nasazovací anténou ATX 1230 GG a radiomodem u RTK Siemens MC 75 za použití kinematické metody RTK s VRS. Klasické geodetické měření se provede polární metodou. Orientace se zaměří ve dvou skupinách, alespoň na dva body. Výsledné délky se zprůměrují prostým aritmetickým průměrem. Vytyčení se provede totální stanicí LEICA TCR 407 POWER (sériové číslo: 660021, typ: 737919). Měření bude probíhat v I. a II. poloze. Vytyčený bod v obou polohách se signalizuje měřickým terčem. Výsledný průměr (vizuálně) se zaměří a zapíše se polární údaje, tedy vodorovný úhel, délka a pro výpočet výšek zenitový úhel.

Výpočetní práce pro vytyčení technologií GNSS se provedou v transformačním programu LGO 5.0 a GROMA 8.0. Naměřená data geodetického vytyčení (vodorovný úhel, délka a zenitový úhel) se zpracují též ve výpočetním programu GROMA 8.0. Následně dojde k porovnání souřadnic, jestli nebyla překročena střední souřadnicová chyba ($m_{xy} = 0.14$ m), popřípadě mezní polohová chyba (u_{xy}), která je

stanovena dvojnásobkem střední souřadnicové chyby. Dále dojde k vzájemnému porovnání obou použitých metod. Výsledné souřadnice vytyčených bodů se zprůměrují prostým aritmetickým průměrem.

Pro tvorbu grafických výstupů se využije grafický program MICROSTATION V8 EDITION 2004 VERZE V 8.5.0.64.

5. POSTUP VLASTNÍCH PRACÍ

V této části uvedu praktickou část vytyčování. Po domluvě s vedoucí bakalářské práce jsem si vybral v lokalitě Ke Kotkovi k vytyčení 4 konkrétní body. Vytyčení bodů bylo provedeno jak metodou GNSS, tak i geodeticky s následným porovnáním obou použitých metod. Při měření jsem postupoval dle zákonů a vyhlášek, které se vztahují k vytyčování pozemkových úprav. Geodetické práce, při nichž jsem spolupracoval, vyhotovila firma AGROPOZ v.o.s.

5.1 Charakteristika území

Řešená oblast se nachází v katastrálním území Kamenný Újezd. Obec Kamenný Újezd je vzdálena cca 9 km od Českých Budějovic směrem na jih. Pro vytyčování jsem si zvolil oblast vzdálenou přibližně 1 km západně od obce Kamenný Újezd. Tato oblast se podle pomístního názvosloví nazývá Ke Kotkovi.

Celková plocha katastrálního území je 1816,3 ha, z toho orná půda zabírá 793 ha, lesní pozemky 510,5 ha a travní porosty 208,5 ha. Nadmořské výšky v katastru se nejčastěji pohybují v rozmezí od 450- 500 m. n. m.

Údaje o lokalitě: Kraj: Jihočeský

Okres: České Budějovice

Obec: Kamenný Újezd

Katastrální území: Kamenný Újezd

Číslo k.ú.: 662925

Pořadové číslo k.ú.: 103

Zvolená oblast pro vytyčování je rovinná až mírně zvlněná. Nadmořské výšky se nejčastěji pohybují v rozmezí od 450 – 460 m. n. m. Přístup je možný po místních zpevněných komunikacích a nezpevněných polních cestách. Přístup na pozemek, kde se nachází stanovisko pro vytyčování, není nijak bráněn. Pozemek je v katastru evidován jako ostatní plocha.

5.2 Rekognoskace

Rekognoskace spočívá ve vyhledání vhodných geodetických bodů pro měřické účely. V lokalitě s pomístním názvem Ke Kotkovi se nacházejí 3 konkrétní body PPBP. K vyhledání bodů v terénu slouží geodetické údaje o bodu, kde je uveden také

místopis. Při vyhledání bodu se vizuálně zhodnotí technický stav bodu. Geodetické údaje o bodu lze vyhledat na internetových stránkách ČÚZK v odkazu na bodová pole.

Bod PPBP číslo 858 jsem si zvolil jako stanovisko, vyhledal jsem jej pomocí geodetických údajů (viz příloha č. 6). Bod se nachází na mírně vyvýšeném místě jako patka příhradového stožáru elektrického vedení. Tento stožár nemá přidělené evidenční číslo. Bod se nachází ve středu betonového základu stožáru s vytesaným křížkem. Bod nebyl nijak poškozen, křížek byl zřetelný.

Bod PPBP číslo 812 jsem si zvolil jako bod orientační. Nachází se severně od bodu číslo 858 v jihovýchodní části křižovatky polních cest. V blízkosti bodu se nachází meliorační šachta. Stabilizace je provedena kamenem 16 × 16 cm, opracovanou hlavou, červenou značkou a vytesaným křížkem. Signalizace je zajištěna železnou tyčí červenobíle barvy. Bod nevykazoval žádné známky poškození. Geodetické údaje jsou uvedeny v příloze č. 6.

Bod PPBP číslo 899 jsem si zvolil jako druhý orientační bod. Nachází se východně od bodu stanoviska číslo 858. Jedná se o příhradový stožár elektrického vedení bez evidenčního čísla. Bod se nachází ve středu betonového základu stožáru, kde je vytesaný křížek, který je zřetelný. Bod nejevil žádné známky poškození. Stožár se nachází pár desítek metrů od bývalého zemědělského družstva. Geodetické údaje jsou uvedeny v příloze č. 6.

Celkově při vyhledání bodů pomocí geodetických údajů nevznikl žádný problém. Body jsou dostatečně signalizovány. Údržba bodů byla také dostačující, body nebyly nijak zarostlé a ani pod nánosem zeminy. Žádné viditelné poškození jsem nespátřil.

5.3 Vytyčování metodou GNSS

Vytyčování podrobných bodů probíhalo:

Lokalita: Kamenný Újezd

Katastrální území: Kamenný Újezd

Obec: Kamenný Újezd, okres: České Budějovice.

Vytyčování bylo provedeno aparaturou Leica GPS systém 1200 s nasazovací anténou ATX 1230 GG, radiomodem u RTK Siemens MC 75. Výsledné souřadnice byly určeny pomocí české sítě permanentních stanic CZEPOS za použití služby RTK a VRS. Na bodech byly observace provedeny dvakrát s minimálním jednohodinovým

odstupem v jednom dni, vzhledem ke změně konstelace družic. Pro určení souřadnic byl použit již dříve určený transformační klíč (více 5.4 Transformační klíč). Požadovaná přesnost určení podrobných bodů metodou GNSS je charakterizovaná střední souřadnicovou chybou $m_{xy} = 0,14$ m. Souřadnice vytyčovaných bodů mi byly poskytnuty geodetickou firmou AGROPOZ v.o.s., s níž jsem při vytyčovacíh pracích spolupracoval. Pro vytyčení metodou GNSS jsem si vybral v zájmové oblasti 4 body.

5.4 Transformační klíč

Vlastnímu zaměření předcházela výpočet transformačního klíče pro převod souřadnic do S-JTSK. Pro určení transformačního klíče byl zvolen vhodný počet identických bodů, konkrétně 13 bodů (rozmístění identických bodů Obr. č. 11). Pro transformaci do S-JTSK byl použit již dříve určený místní transformační klíč. Výsledné souřadnice S-JTSK byly vypočteny v transformačním programu schváleném úřadem, LGO verze 5.0. Další výpočty byly provedeny v geodetickém výpočetním programu GROMA verze 8.0. Geodetické údaje k identickým bodům jsou uvedeny v příloze (příloha č. 2). Transformace mezi ETRS-89 a S-JTSK (příloha č. 3).

Identické body (poloha + výška): TL 4002 : 126

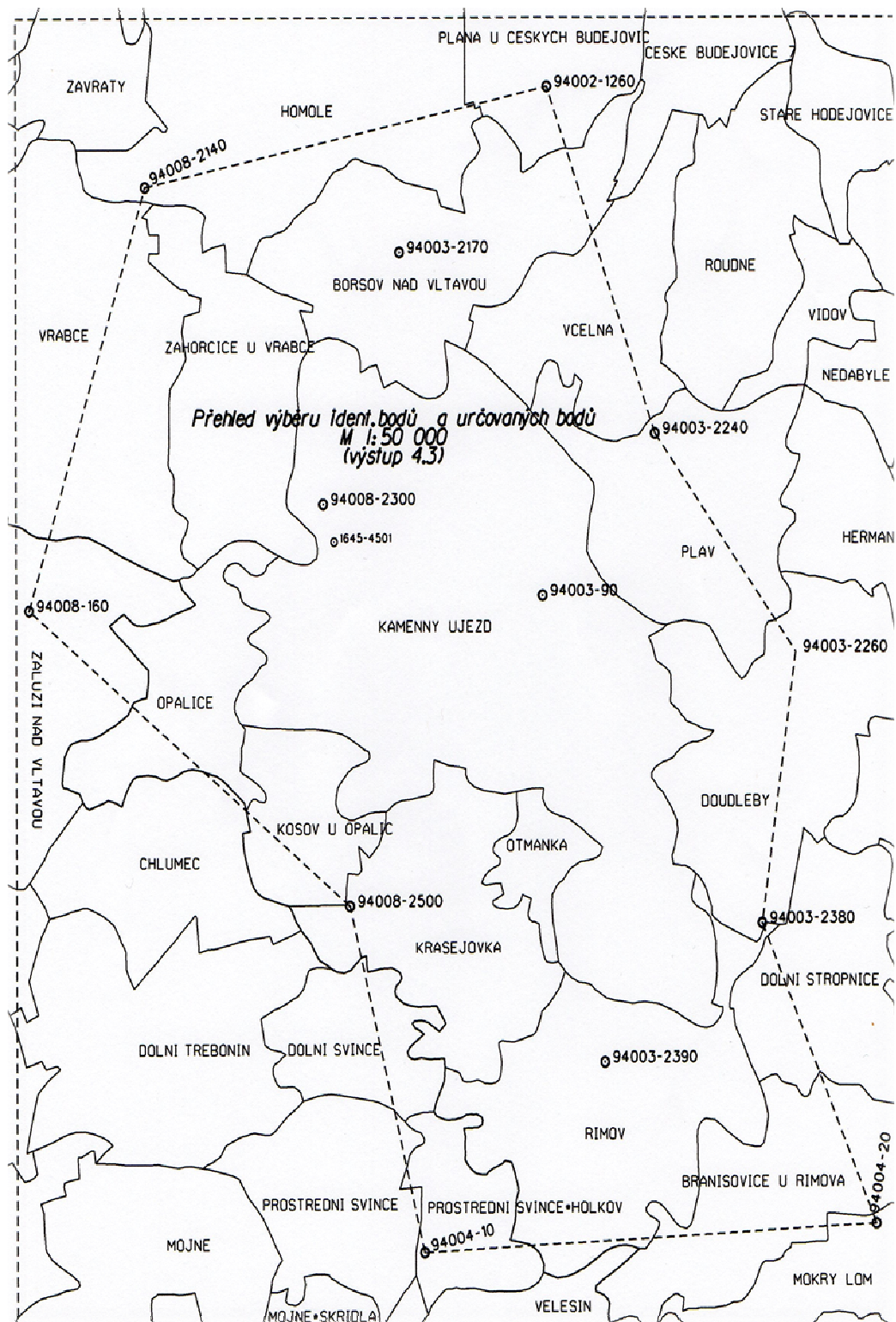
TL 4003 : 9, 217, 224, 226, 238, 239

TL 4004 : 1, 2

TL 4008 : 16, 214, 230, 250

Body lze vyhledat na stránkách ČÚZK v databázi bodových polí

Obr. č. 11 Identické body



5.5 Podrobné body GNSS

Metoda pro zaměření byla použita: RTK s VRS. Doba měření na bodech se pohybovala v rozmezí několika vteřin, konkrétně 5" (zprůměrovaný odhadnutý časový údaj), interval mezi odečty 1". Hodnota PDOP a GDOP byla v rozmezí od největší 3,5 po nejmenší 1,8. Výška antény byla změřena pomocí svislé vzdálenosti.

Seznam souřadnic a výšek bodů určených metodou GNSS k.ú. Kamenný Újezd

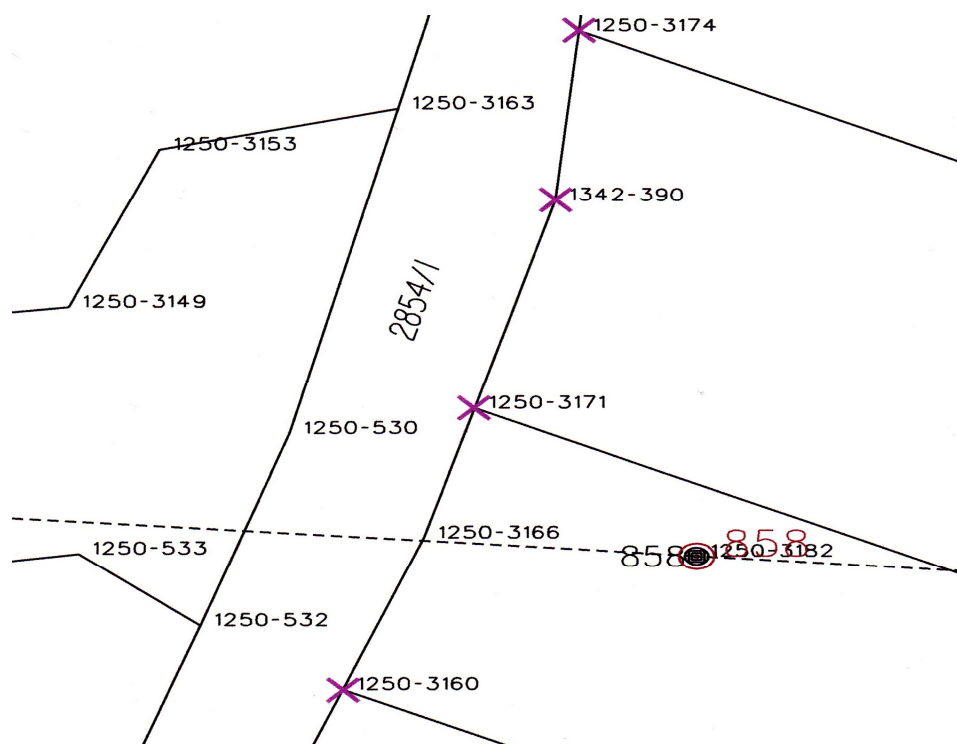
Systém: JTSK / Bpv, třída přesnosti $m_{xy} = 0,14$ m

Tab. č. 1 Podrobné body GNSS

Bod	Y (m)	X (m)	Z (m)	Kvalita polohy	Kvalita výšky	Popis
1250 3171	760 201.94	1 173 527.24	460.99	0.0152	0.0049	PM
1342 0390	760 196.75	1 173 509.26	459.98	0.0249	0.0012	PM
1250 3174	760 195.28	1 173 494.70	459.07	0.0055	0.0172	PM
1250 3160	760 210.24	1 173 551.62	462.69	0.0021	0.0074	PM

(Jde již o zprůměrované hodnoty souřadnic)

Obr. č. 12 Body vytyčené metodou GNSS (označené křížkem)



5.5.1 DOP

Datum: 19. 08. 2010

Souřadnicový systém: S-JTSK

Lokalita: Kamenný Újezd, Ke Kotkovi

Seznam GNSS observací a průměrných souřadnic:

Tab. č. 2 DOP 3171

Bod	Tř.	Y	X	H	Hant	GDOP	PDOP	3D kv.
12503171	PR	760 201.941	1 173 527.242	460.989	-	-	-	0.02
12503171	M	760 201.935	1 173 527.263	460.994	1.8	2.7	3.2	0.04
12503171	M	760 201.943	1 173 527.232	460.984	2.0	3.0	3.5	0.03

Tab. č. 3 DOP 390

Bod	Tř.	Y	X	H	Hant	GDOP	PDOP	3D kv.
13420390	PR	760 196.752	1 173 509.263	459.981	-	-	-	0.02
13420390	M	760 196.781	1 173 509.282	459.982	2.0	3.0	2.5	0.03
13420390	M	760 196.738	1 173 509.252	459.979	2.0	3.0	2.6	0.03

Tab. č. 4 DOP 3174

Bod	Tř.	Y	X	H	Hant	GDOP	PDOP	3D kv.
12503174	PR	760 195.276	1 173 494.698	459.070	-	-	-	0.02
12503174	M	760 195.280	1 173 494.703	459.083	2.0	2.3	1.9	0.02
12503174	M	760 195.271	1 173 494.696	459.047	2.0	3.1	2.7	0.03

Tab. č. 5 DOP 3160

Bod	Tř.	Y	X	H	Hant	GDOP	PDOP	3D kv.
12503160	PR	760 210.237	1 173 551.625	462.689	-	-	-	0.01
12503160	M	760 210.237	1 173 551.621	462.695	1.8	2.7	2.3	0.02
12503160	M	760 210.237	1 173 551.626	462.680	2.0	2.9	2.5	0.02

Výsledek měření GNSS, pro který platí, že hodnota parametru GDOP (Geometric Dilution of Precision) nebo parametru PDOP (Position Dilution of Precision) je větší než 7,0, nelze ověřit pomocí dalšího výsledku měření GNSS, pro který rovněž platí, že hodnota parametru GDOP nebo parametru PDOP je větší než 7,0.

5.5.2 Porovnání souřadnic – vytyčení metodou GNSS

V této části porovnám souřadnice vytyčené technologií GNSS se souřadnicemi projektovanými společností AGROPOZ v.o.s. Požadovaná přesnost určení podrobných bodů metodou GNSS je charakterizovaná střední souřadnicovou chybou $m_{xy} = 0,14$ m. Touto hodnotou se budu řídit při posouzení přesnosti (viz tabulka č. 6).

Třída přesnosti $m_{xy} = 0,14$ m

Tab. č. 6 Porovnání souřadnic projektovaných a GNSS

Bod	Souřadnice projektované		GNSS vytyčené		Rozdíl (m)		
	Y (m)	X (m)	Y (m)	X (m)	ΔY (m)	ΔX (m)	m_{xy} (m)
3171	760 201.90	1 173 527.24	760 201.94	1 173 527.24	0.04	0.00	0.03
0390	760 196.78	1 173 509.30	760 196.75	1 173 509.26	0.03	0.04	0.04
3174	760 195.29	1 173 494.74	760 195.28	1 173 494.70	0.01	0.04	0.03
3160	760 210.26	1 173 551.57	760 210.24	1 173 551.62	0.02	0.05	0.04

(Souřadnice zaokrouhleny na 2 desetinná místa, rozdíl spočten jako absolutní hodnota rozdílu souřadnic, výpočet střední souřadnicové chyby $m_{xy} = \{0,5 * (\Delta Y^2 + \Delta X^2)\}^{1/2}$)

Při vytyčení technologií GNSS nebyla překročena střední souřadnicová chyba $m_{xy} = 0,14$ m, a taktéž nebyla překročena mezní polohová chyba (u_{xy}) stanovena dvojnásobkem střední souřadnicové chyby (m_{xy}). Náležitostí a přesností odpovídá měření právním předpisům. Vytyčení bodů bylo tedy úspěšné a splňuje parametry přesnosti dle vyhlášky 26/2007 Sb. Vytyčování technologií GNSS je v terénu velmi efektivní především z hlediska časového. Během několika vteřin zjistíme přesnou polohu bodu. To velmi usnadňuje vytyčovací práce, neboť hledaný bod jsme schopni vytyčit i během několika desítek vteřin.

5.6 Vytyčení lomových bodů geodeticky

Pro vytyčení čtyř bodů v lokalitě Ke Kotkovi jsem použil totální stanici LEICA TCR 407 POWER (sériové číslo: 660021, typ: 737919). Další potřebné pomůcky: stativ, odrazný hranol, pásmo, výtyčka a měřické terče. Pro sled prací byly třeba minimálně dvě osoby. Stanovisko se nacházelo na bodě PPBP č. 858, kde jsem zcentroval a zhorizontoval přístroj. Orientace jsem zvolil na body č. 812 a č. 899. Orientace jsem zaměřil ve dvou skupinách. V první poloze jsem si nastavil čtení 0.0000^g na bod č. 812, poté jsem zacílil na bod č. 899 a zpětně jako kontrolu na bod č. 812, pro kontrolu. Stejný postup jsem zvolil i při měření ve druhé skupině (viz příloha č. 7).

Polární vytyčovací prvky (viz tabulka č. 7) potřebné k vytyčení podrobných bodů č. 3171, č. 3174, č. 390 a č. 3160 jsem spočetl v geodetickém výpočetním programu GROMA verze 8.0. Vytyčení jsem provedl v I. + II. poloze dalekohledu. Pomocného figuranta s výtyčkou jsem nasměroval do požadovaného směru polárními vytyčovacími prvky (vodorovný úhel a délka). Z I. + II. polohy jsem vytyčený bod signalizoval měřickým terčem. Vznikla nám tedy dvojice bodů. Z této vytyčené dvojice bodů jsem vizuálně odhadl vůči stanovisku stroje přibližný průměr pro kontrolní zaměření bodů. Následovalo tedy kontrolní zaměření a zapsání vodorovného úhlu, délky, zenitového úhlu, výšky stroje a výšky cíle. Tyto hodnoty nám poslouží k vypočtení souřadnic X, Y, Z pro porovnání. Souřadnice byly opět spočteny v geodetickém výpočetním programu GROMA 8.0. Měřické práce probíhaly bez větších potíží, až na velmi nepříznivě klimatické podmínky. Viditelnost byla výborná, záměry procházely volně terénem, bez překážek.

Tab. č. 7 Polární vytyčovací prvky

Stan.	Orientace		Urč. bod	Vytyčovací prvky GROMA		Vytyčení v terénu		
				Vodorovný úhel (gon)	Délka (m)	Vodorovný úhel (gon)	Zenitový úhel (gon)	Délka (průměr m)
858	812	0.0000 ^g						
	899	97.2081 ^g						
			3171	339.2653 ^g	19.037	339.2780 ^g	103.7578 ^g	19.032
			0390	374.2873 ^g	32.008	374.2920 ^g	104.2408 ^g	32.010
			3174	381.9616 ^g	45.897	381.9560 ^g	104.2350 ^g	45.904
			3160	262.1848 ^g	25.265	262.1750 ^g	98.6595 ^g	25.267

5.6.1 Porovnání souřadnic – vytyčení geodeticky

Požadovaná přesnost určení podrobných bodů geodeticky je charakterizovaná střední souřadnicovou chybou $m_{xy} = 0,14$ m. Touto hodnotou se budu řídit při posouzení přesnosti. Výsledné souřadnice porovnám se souřadnicemi projektovanými, zda-li nedošlo k překročení střední souřadnicové chyby. Dále tyto souřadnice podrobných bodů porovnám se souřadnicemi určené technologií GNSS (viz kapitola 5.7 Porovnání geodetickou metodou a technologií GNSS). Výpočet střední souřadnicové chyby vychází ze vzorce $m_{xy} = \{0,5 * (o_x^2 + o_y^2)\}^{1/2}$. Při vytyčení bodu jsme kladli důraz na co největší pečlivost, tedy abychom se co nejvíce přiblížili skutečné vytyčované hodnotě (viz tabulka č. 7).

Třída přesnosti $m_{xy} = 0,14$ m

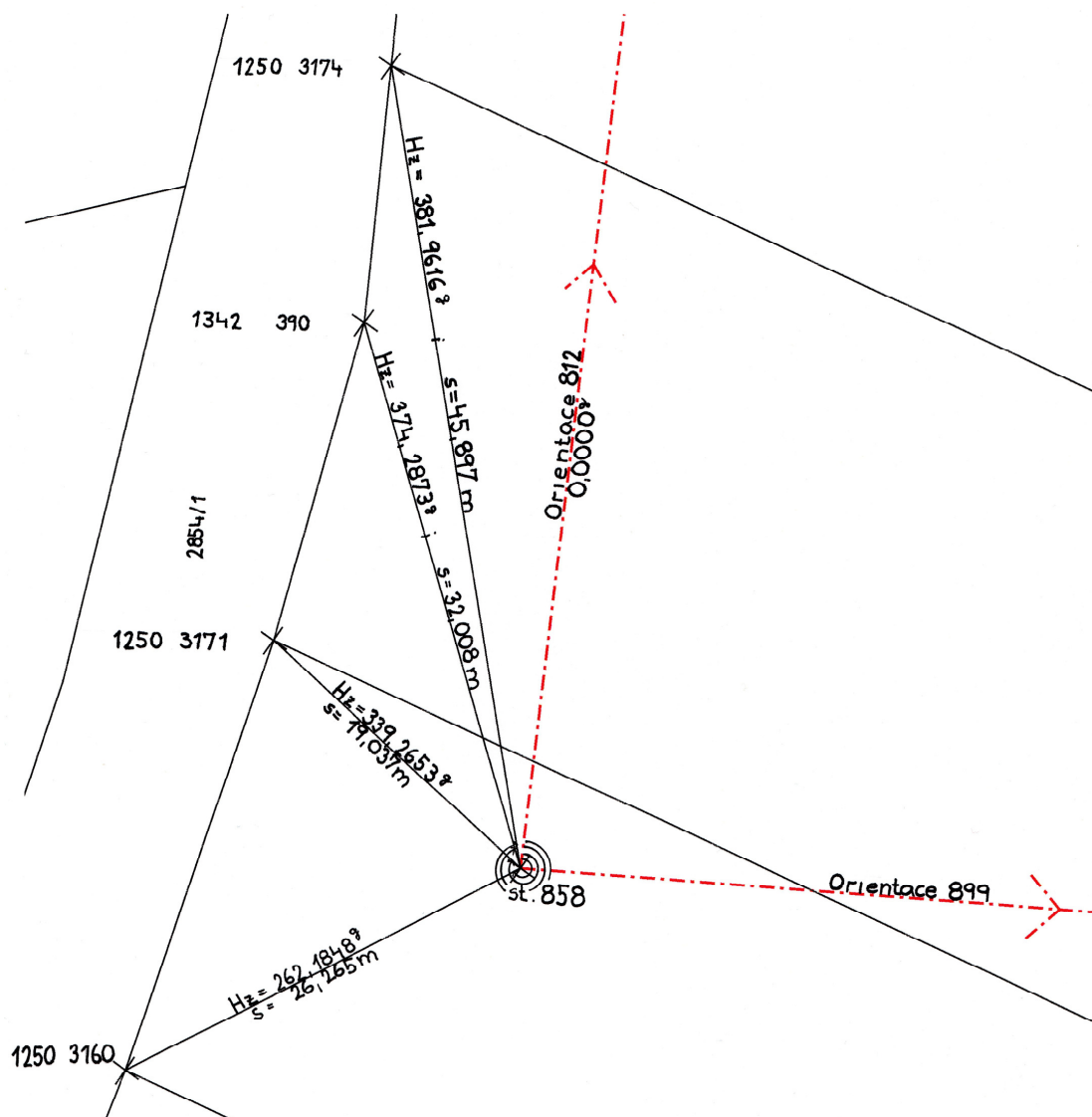
Tab. č. 8 Porovnání geodetického vytyčení

Bod	Souřadnice projektované		Vytyčení geodeticky		Rozdíl (m)		
	Y (m)	X (m)	Y (m)	X (m)	ΔY (m)	ΔX (m)	m_{xy} (m)
3171	760 201.90	1 173 527.24	760 201.89	1 173 527.24	0.01	0.00	0.01
0390	760 196.78	1 173 509.30	760 196.78	1 173 509.30	0.00	0.00	0.00
3174	760 195.29	1 173 494.74	760 195.29	1 173 494.73	0.00	0.01	0.01
3160	760 210.26	1 173 551.57	760 210.26	1 173 551.57	0.00	0.00	0.00

(Souřadnice zaokrouhleny na 2 desetinná místa, délky zprůměrovány prostým aritmetickým průměrem, hodnoty rozdílu spočteny rozdílem absolutních hodnot, výpočet střední souřadnicové chyby $m_{xy} = \{0,5 * (\Delta Y^2 + \Delta X^2)\}^{1/2}$)

Střední souřadnicová chyba $m_{xy} = 0,14$ m nebyla při geodetickém vytyčení překročena. Stejně tak nebyla překročena mezní souřadnicová chyba (u_{xy}) stanovena dvojnásobkem střední souřadnicové chyby (m_{xy}). Náležitostmi a přesností odpovídá měření právním předpisům. Vytyčení bodů bylo tedy úspěšné a splňuje parametry přesnosti dle vyhlášky 26/2007 Sb.

Obr. č. 13 Vytyčovací výkres (měřítko 1:500)



(Body označeny křížkem jsou body vytyčované)

Tab. č. 9 Souřadnice daných bodů PPBP

Bod	Y (m)	X (m)	Z (m)
103000000850	760 187.79	1 173 540.02	462.19
103000000812	760 158.45	1 173 295.13	452.95
103000000899	759 651.68	1 173 580.49	-

(Geodetické údaje k PPBP uvedeny v příloze č. 6)

5.7 Porovnání vytyčování GNSS a geodeticky

Celkově jsem pro bakalářskou práci vytyčil 4 body, jak metodou geodetickou, tak technologií GNSS. Tyto 4 body jsem zhodnotil z hlediska přesnosti pro potřeby katastru. Všechny podmínky přesnosti byly splněny, testování střední souřadnicové chyby vycházelo maximálně do 0,04 m. Dle vyhlášky 26/2007 Sb. splňuje vytyčení parametry přesnosti. V této části porovnám obě zvolené metody navzájem. Porovnání se bude týkat jak polohového určení, tak i výškového (viz tabulka č. 10 a č. 13). Výsledné rozdíly opět porovnám se střední souřadnicovou chybou (m_{xy}), která by neměla překročit 0,14 m.

Porovnání polohy

Třída přesnosti $m_{xy} = 0,14$ m

Tab. č. 10 Porovnání vytyčení metodou GNSS a geodeticky

Bod	GNSS souř.		Geodeticky urč. souř. (m)		Rozdíl (m)		
	Y (m)	X (m)	Y (m)	X (m)	ΔY (m)	ΔX (m)	m_{xy} (m)
3171	760 201.94	1 173 527.24	760 201.89	1 173 527.24	0.05	0.00	0.04
0390	760 196.75	1 173 509.26	760 196.78	1 173 509.30	0.03	0.04	0.04
3174	760 195.28	1 173 494.70	760 195.29	1 173 494.73	0.01	0.03	0.02
3160	760 210.24	1 173 551.62	760 210.26	1 173 551.57	0.02	0.05	0.04

(Souřadnice zaokrouhleny na 2 desetinná místa, hodnoty rozdílu spočteny rozdílem absolutních hodnot, střední souřadnicová chyba $m_{xy} = \{0,5 * (\Delta Y^2 + \Delta X^2)\}^{1/2}$)

Jak vidíme z tabulky (č. 10), hodnoty souřadnicových rozdílů vycházely maximálně do 0,05 m. Testování střední souřadnicové chyby (m_{xy}) vyšlo v pořádku, nebyla překročena, a taktéž nebyla překročena mezní souřadnicová chyba (u_{xy}).

Porovnání výšek

Porovnání výšek u obou zvolených metod jsem prováděl dle základní střední výškové chyby, která pro účely katastru je stanovena $m_H = 0,12$ m

Třída přesnosti $m_H = 0,12$ m

Tab. č. 11 Porovnání výšek

Bod	GNSS výšky (m)	Geodetické určení (m)	Rozdíl ΔH (m)
3171	460.99	461.01	0.02
0390	459.98	460.00	0.02
3174	459.07	459.08	0.01
3160	462.69	462.67	0.02

(Souřadnice Z zaokrouhlena na 2 desetinná místa, rozdíl spočten jako absolutní hodnoty rozdílu)

Výsledné souřadnice stanovené průměrem z obou použitých metod

Výsledné souřadnice jsou dle vyhlášky 31/1995 Sb. vypočteny prostým aritmetickým průměrem.

Tab. č. 12 Průměrné souřadnice

Bod	Souřadnice (m)		
	Y	X	Z
010312503171	760 201.92	1 173 527.24	461.00
010313420390	760 196.77	1 173 509.28	459.99
010312503174	760 195.29	1 173 494.72	459.08
010312503160	760 210.25	1 173 551.60	462.68

Jak vidíme z tabulky (č. 6, č. 8 a č. 10), nebyla ani u jednoho bodu překročena střední souřadnicová chyba (m_{xy}), která je dána pro účely katastru. Lze tedy říci, že vytyčení čtyř zvolených bodů bylo úspěšné. Náležitostmi a přesností odpovídá měření právním předpisům. Výsledky vycházeli přibližně stejné, největší odchylka byla z hlediska obou použitých metod v poloze 0,05 m, ve výškách 0,02 m.

Porovnání délek

V této části porovnáme délky vypočtené ze souřadnic. Jedná se o vzájemné porovnání délek z určení bodu technologií GNSS a geodetického určení.

Tab. č. 13 Srovnání délek

Délka (m)	Délka projektovaná	Délka GNSS	Délka geodeticky	Délka naměřená v terénu
3160 - 3171	25.73	25.75	25.73	25.74
3171 - 0390	18.66	18.71	18.65	18.67
0390 - 3174	14.64	14.63	14.65	14.66

(Délky spočítány ze souřadnic v geodetickém výpočetním programu GROMA)

Kontrolní oměrné splňují parametry přesnosti podle návodu pro obnovu katastrálního operátu (viz příloha č. 8).

6. ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo použít pro vytyčování jak metodu geodetickou tak metodu GPS. Vytyčené body jsou konečným výstupem pro pozemkovou úpravu, souřadnice lomových bodů budou na tiskopisech předány konkrétním vlastníkům.

V úvodu jsme se seznámili s teoretickou částí obou zvolených metod pro vytyčení. Dále v geodetické části byly popsány postupy důležité pro vytyčení, jako bylo vyhledání bodu pomocí geodetických údajů, výpočet vytyčovacích prvků, volba metody pro vytyčení a stanovení přesnosti. U metody GNSS se jednalo o stručný popis metody. Popis metody se vztahuje k americkému systému NAVSTAR-GPS, dále byly popsány i ostatní systémy fungující na principu GNSS. K metodě GNSS jsem tedy popsal, jaký je zvolený souřadnicový systém, jak převedu místní měření do S-JTSK, jaké lze zvolit principy a postupy měření, popsání chyb a přesnosti technologie GNSS

V praktické části jsem se především zaměřil na výpočty a porovnání souřadnic. Důležité bylo zhodnotit, jestli měření splňovalo požadovanou přesnost střední souřadnicové chyby. Porovnal jsem souřadnice projektované se souřadnicemi vytyčenými technologií GNSS. Největší souřadnicový rozdíl v určení polohy byla hodnota 0,04 m v souřadnici Y, v souřadnici X byl největší rozdíl 0,05 m. Testování střední souřadnicové chyby se pohybovalo v rozmezí 0,03 – 0,04 m. V tomto srovnání nebyla překročena žádná souřadnicová chyba, vytyčení bylo úspěšné. To samé jsem provedl se souřadnicemi, které jsem získal klasickým geodetickým vytyčením. Pro vytyčení geodeticky jsem zvolil polární metodu. Souřadnice vycházeli téměř totožně v porovnání se souřadnicemi projektovanými, největší rozdíl byl 0,01 m v souřadnic Y i X. Testování střední souřadnicové chyby bylo v pořádku, pohybovalo se od 0,00 – 0,01 m Lze tedy říci, že u obou metod nebyla překročena střední souřadnicová chyba ani mezní polohová chyba. Vytyčení oběma metodami bylo úspěšné.

V další části srovnání jsem porovnal navzájem souřadnice obou použitých metod. Největší souřadnicový rozdíl dosahoval hodnoty Y 0,05 m, v hodnotě X také 0,05 m. Nejmenší 0,01 m a 0,00 m v pořadí Y, X. Testování střední souřadnicové chyby vycházelo od 0,02 – 0,04 m. Rozdíl ve výškách byl 0,02 m od největší, po nejmenší 0,01 m. Při vytyčení nedošlo k překročení střední souřadnicové chyby.

GNSS technologie je v dnešní době velmi používanou a rozvíjející se metodou měření. A to hned z několika důvodů. Z důvodu přesnosti splňují přijímače GNSS ty nejnáročnější parametry přesnosti pro geodetické účely. Jsme schopni určit souřadnice bodu na centimetry, nejmodernější přístroje určí polohu dokonce i na mm, ale to už se odráží na finanční náročnosti. Kladně lze zhodnotit měření z hlediska časové náročnosti. Stačí několik málo vteřin na zaměření a máme k dispozici souřadnice o aktuální poloze bodu. Efektivnost je tedy na vysoké úrovni

Naproti tomu klasické geodetické měření a vytyčování je v současné době pořád nejpoužívanější metodou, i když dochází jen k nepatrnému ústupu na úkor technologie GNSS. Co se týče přesnosti, tak ta se odvíjí podle zvolené metody. Dnes jsme také schopni určovat souřadnice na centimetry, či dokonce milimetry geodetickými metodami. Při měření musíme dodržovat určité zásady, orientace ve dvou skupinách, z velkého do malého, centrace, horizontce apod. V porovnání časové náročnosti oproti GNSS jsou geodetické metody na tom o něco hůře. Zatímco u GNSS měření stačí k zaměření několik málo vteřin, u klasického měření je to o dost více. Musíme zohlednit to, že např. totální stanici musíme zcentrovat a zhorizontovat. Dále musíme orientovat na body, většinou ve dvou skupinách. A poté zaměřujeme jednotlivé body. U vytyčování se klade zásada, čím kratší, tím lepší, neboť s rostoucí vzdáleností nám klesá přesnost v určení souřadnic bodu. To znamená, že může docházet ke změnám stanovisek v terénu, abychom se přemístili do oblasti, kde se bude vytyčovat lépe.

GNSS technologie má také své nedostatky. Při měření technologií GNSS lze měřit jen v otevřeném terénu. Jakýkoliv sebemenší zákryt nám zhorší přesnost v určení souřadnic bodu řádově i na desítky centimetrů. Pro vytyčení pozemkové úpravy lze použít metodu GNSS jen v otevřeném terénu, tedy například při měření na loukách, polích, otevřených prostranstvích apod. V lesích a při větším zákrytu je měření technologií GNSS nepoužitelné.

Lze tedy konstatovat, že geodetické vytyčování pro pozemkové úpravy je oproti technologii GNSS stále nejpoužívanější metodou v určení souřadnic bodu a ještě nějaký delší čas bude. Já osobně bych volil pro pozemkové úpravy geodetické vytyčení.

Cílem bakalářské práce bylo vytyčení pozemkové úpravy geodeticky a metodou GPS s následným srovnáním obou použitých metod. Tento cíl jsem splnil.

7. SEZNAM LITERATURY

[1] HÁNEK, Pavel, et al. *Stavební geodézie*. Vyd. 1. Praha : Nakladatelství ČVUT, 2007. 133 s. ISBN 978-80-01-03707-2.

[2] Vyhláška 31/1995 Sb., ve znění pozdějších předpisů, kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, ve znění pozdějších předpisů.

[3] Zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením.

[4] NEVOSÁD, Zdeněk; VITÁSEK, Josef; BUREŠ, Jiří. *Geodézie IV*. 1. vydání. Brno : Akademické nakladatelství CERM, 2002. 157 s. ISBN 80-214-2301-3.

[5] ČADA, Václav. *Gis.zcu.cz : Přednáškové texty z geodézie* [online]. 2011 [cit. 2011-03-01]. Dostupné z WWW: <<http://gis.zcu.cz/studium/gen1/html/index.html>>.

[6] *Krovak.webpark.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-03-02]. Realizace ETRS-89 v ČR. Dostupné z WWW: <http://krovak.webpark.cz/triangulace/triangulace_etr89.htm>.

[7] *Bodovapole.cuzk.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-02-01]. Databáze bodových polí. Dostupné z WWW: <<http://bodovapole.cuzk.cz/>>.

[8] Vyhláška 26/2007 Sb., kterou se provádí zákon č. 265/1992 Sb., o zápisech vlastnických a jiných věcných práv k nemovitostem, ve znění pozdějších předpisů, a zákon 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky, ve znění pozdějších předpisů, katastrální zákon).

[9] *Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod : ve znění dodatku č. 1 a č. 2*. Praha : Český úřad zeměměřický a katastrální, 2007. 55 s. Dostupné z WWW: <<http://www.cuzk.cz>>.

[10] DOUŠEK, František; MATĚJÍK, Miroslav. *Geodézie*. 2., přeprac. vyd. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2005. 310 s. ISBN 80-7157-913-0.

[11] NOVÁK, Zdeněk; PROCHÁZKA, Jaromír. *Inženýrská geodézie 10*. 1. vydání. Praha : Vydavatelství ČVUT, 1998. 181 s. ISBN 80-01-01446-0.

[12] MARŠÍKOVÁ, Magdalena; MARŠÍK, Zbyněk. *Geodézie II*. 1. vydání. České Budějovice : Jihočeská univerzita ZF, 2002. 123 s. ISBN 80-7040-546-5.

[13] RATIBORSKÝ, Jan. *Geodézie 20*. 1. vydání. Praha : Vydavatelství ČVUT, 2002. 133 s. ISBN 80-01-02635-3.

[14] HÁNEK, Pavel; HÁNEK, Pavel; MARŠÍKOVÁ, Magdalena. *Geodézie pro obor pozemkové úpravy a převody nemovitostí*. 2. vydání. České Budějovice : Jihočeská univerzita ZF, 2008. 88 s. ISBN 978-80-7394-086-7.

[15] MARŠÍKOVÁ, Magdalena; MARŠÍK, Zbyněk. *Speciální a vyšší geodézie*. 1. vydání. České Budějovice : Jihočeská univerzita ZF, 2005. 82 s. ISBN 80-7040-768-9.

[16] RAPANT, Petr. *Družicové polohové systémy* [online]. 1. vydání. Ostrava : VŠB - TU Ostrava, 2002 [cit. 2011-01-25]. 200 s. Dostupné z WWW: <<http://gis.vsb.cz>>. ISBN 80-248-0124-8.

[17] ŠVÁBENSKÝ, Otakar; FIXEL, Jan; WEIGEL, Josef. *Základy GPS a jeho praktické aplikace*. 1. vydání. Brno : Akademické nakladatelství CERM, 1995. 123 s. ISBN 80-214-0620-8.

[18] HRDINA, Zdeněk; PÁNEK, Petr; VEJRAŽKA, František. *Radiové určování polohy : Družicový systém GPS*. 1. vydání. Praha : Vydavatelství ČVUT, 1995. 267 s. ISBN 80-01-01386-3.

[19] MARŠÍKOVÁ, Magdalena; MARŠÍK, Zbyněk . *Dějiny zeměměřictví a pozemkových úprav v Čechách a na Moravě v kontextu světového rozvoje* . 1. vydání. Praha : Nakladatelství Libri, 2007. 182 s. ISBN 978-80-7277-318-3.

[20] *Czepos.cuzk.cz : Česká síť permanentních stanic pro určování polohy* [online]. 2010 [cit. 2011-02-11]. Dostupné z WWW: <<http://czepos.cuzk.cz>>.

8. SEZNAM ZKRATEK

AGS	Astronomicko-geodetická síť
Bpv	Výškový systém Balt po vyrovnání
CZEPOS	Česká síť permanentních stanic
ČSNS	Česká státní nivelační síť
ČSTS	Česká státní trigonometrická síť
ČÚZK	Český úřad zeměměřický katastrální
DGPS	Differential Global Positioning Systém
DKM	Digitální katastrální mapa
DOP	Dilution of Precision factor
DOPNUL	Doplnění sítě nultého řádu
EC	Evropská komise
ESA	Evropská kosmická agentura
ETRS-89	European Terrestrial Reference System 1989
GDOP	Geometric Dilution of Precision factor
GLONASS	Globalnaja navigacionnaja sputnikovaja sistema
GNSS	Global Navigation Satellite Systém
GPS	Global Positioning systém
HDOP	Horizontal Dilution of Precision factor
IERS	International Earth Rotation and Reference Systems Service
IUGG	Referenční systém 1980
KPÚ	Komplexní pozemková úprava
k.ú.	Katastrální území
LV	List vlastnictví
NAVSTAR – GPS	Navigation System using Time and Ranging – Global Positioning Systém
NULRAD	Geodetická síť nultého řádu
PBP	Polohové bodové pole
PDOP	Position Dilution of Precision factor
PM	Plastový mezník
PNS	Plošná nivelační síť
PPBP	Podrobné polohové bodové pole
PRN code	Pseudorandom Noise Code

RTK	Real Time Kinematic
S-JTSK	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
TB	Trigonometrický bod
TDOP	Time Dilution of Precision factor
VDOP	Vertical Dilution of Precision factor
VRS	Virtual Reference Station
WGS 84	World Geodetic System 1984
ZB	Zhušŕovací bod
ZPBP	Základní polohové bodové pole

9. SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 Podrobné body GNSS.....	44
Tabulka č. 2 DOP 3171	45
Tabulka č. 3 DOP 390	45
Tabulka č. 4 DOP 3174	45
Tabulka č. 5 DOP 3160	45
Tabulka č. 6 Porovnání souřadnic projektovaných a GNSS	46
Tabulka č. 7 Polární vytyčovací prvky.....	47
Tabulka č. 8 Porovnání geodetického vytyčení.....	48
Tabulka č. 9 Souřadnice daných bodů PPBP	49
Tabulka č. 10 Porovnání vytyčení metodou GNSS a geodeticky	50
Tabulka č. 11 Porovnání výšek.....	51
Tabulka č. 12 Průměrné souřadnice	51
Tabulka č. 13 Srovnání délek	52

10. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 AGS.....	13
Obrázek č. 2 NULRAD a DOPNUL.....	15
Obrázek č. 3 Polární metoda	21
Obrázek č. 4 Ortogonální metoda	22
Obrázek č. 5 Protínání vpřed.....	22
Obrázek č. 6 Souřadnicový systém WGS 84	24
Obrázek č. 7 Statická metoda.....	32
Obrázek č. 8 Rychlá statická metoda	32
Obrázek č. 9 Kinematická metoda	33
Obrázek č. 10 CZEPOS.....	34
Obrázek č. 11 Identické body.....	43
Obrázek č. 12 Body vytyčené metodou GNSS (označené křížkem)	44
Obrázek č. 13 Vytyčovací výkres (měřítko 1:500).....	49

11. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1	Rekognoskace (str. 1)
Příloha č. 2	Identické body (str. 2 – 14)
Příloha č. 3	Transformace (str. 15 – 19)
Příloha č. 4	Protokol GNSS (str. 20 – 21)
Příloha č. 5	Průměry GNSS (str. 22 – 23)
Příloha č. 6	Geodetické údaje PPBP (str. 24)
Příloha č. 7	Osnova vodorovných směrů (str. 25)
Příloha č. 8	Výpočetní práce (str. 26 – 28)
Příloha č. 9	Výřez z mapy 1:5000 (str. 29 – 31)

Příloha č. 1 Rekognoskace (PPBP)



Příloha č. 2 Identické body

Identický bod 000940082140 762 735.94 1 170 455.74 484.97

GEODETICKÉ ÚDAJE zhušťovacího bodu

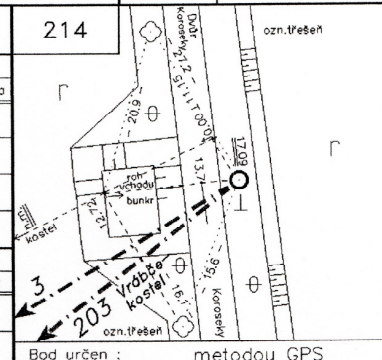
Kraj: Jihočeský
Okres: České Budějovice
Obec: Homole

List č.: 1/1
Stav k:

Vytvořeno pro web 13.03.2011

TL	4008
ZM-50	32-22
SMO-5	120655

Číslo a název bodu		214		U bunkru		214	
Bod	Druh	Y	X	Nadmořská výška		Bpv	vztahuje se na
				484.97 hranol			
ETRS-89		B	L	Helips	STATIC		
214		48 55 40.0559	14 23 20.1601	531.29			
Orientace na body (v grádech) :							
Bod číslo :		Jižník	Délka strany	Bod číslo :		Jižník	Délka strany
3		63.73354	793.798	203		55.51584	1515.144
Bod určen : metodou GPS							
Místopisný popis : Bod je 1.5 km severovýchodně od kostela ve Vrábči, na východní straně cesty zahrádkářskou kolonií, u Dvora Koroseky.							
Bod určen : 214 - GPS,							
Bod	214						
Stab. údaje	0.00	žula 16x16x65		0.00	0.00		0.00
	.85	žula 20x20x5					
Ochranný znak: (druh, rok)	OT-1999						
Kat.území Parcel.čís.	Homole 900						
Rok Organizace, rok	Bod	214					
	Zřízení	1999 KÚ ČB					
	Určení YX	2000					
	Určení výšky	2000					
	[Pře]Stabilizace	1999					
Rok	Údržba	1900					
	Obnova						
Poznámka :							



Identický bod 000940080160 764 070.78 1 174 470.68 512.67

GEODETICKÉ ÚDAJE
trigonometrického bodu

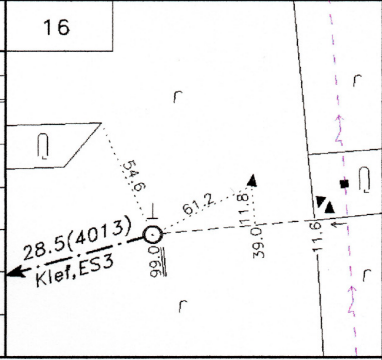
Kraj: Jihočeský
Okres: Český Krumlov
Obec: Dolní Třebonín

List č.: 1/1
Stav k: 2008

Vytvořeno pro web 13.03.2011

TL	4008
ZM-50	32-22
SMO-5	120657

Číslo a název bodu		16	Na pasekách		16	
Bod	Druh	Y	X	Nadmořská výška		
				Bpv	vztahuje se na	
16	TB	764070.78	1174470.68	512.67	hranol	
ETRS-89		B	L	Helips	STATIC	
16		48 53 25.4017	14 22 42.1894	559.13		
Orientace na body (ve stupních)						
Číslo		Jižník	Délka strany	Číslo	Jižník	Délka strany
28.5	/4013/	76 18 28.9	7507.156			
Místopisný popis: Bod je na návrší, 1,0 km severozápadně od osady Čertyně.						
Bod	16					
Stab. údaje	0,00	žula 20.20.80	0,00		0,00	
	1.01	žula 30.30.10				
	1.25	žula 16.16.8				
Označ. povrch. značky na baku:	1946 j.					
Ochranný znak (druh/rok)	OT-1985,OSK-1998					
Kat. území: Parcel.čís. Druh poz:	Záluží nad Vitavou 742/1					
Druh a výška signal. stavby nebo nárys trvalého cíle:					Poznámky:	
Signalizace z roku:						



Identický bod 000940082300 760 701.27 1 173 466.51 457.18

GEODETIKÉ ÚDAJE
zhušřovacího bodu

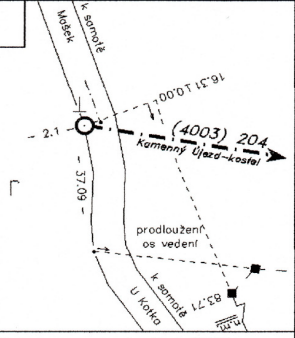
Kraj: Jihočeský
Okres: České Budějovice
Obec: Kamenný Újezd

List č.: 1/1
Stav k:

Vytvořeno pro web 13.03.2011

TL	4008
ZM-50	32-22
SMO-5	120646

Číslo a název bodu	230	U Kotka	230		
Bod	Druh	Y	X	Nadmořská výška	
230	ZHB	760701.27	1173466.51	457.18	hranol
				Bpv	vztahuje se na
ETRS-89		B	L	Helips	
230		48 54 12.4951	14 25 19.3388	503.49	STATIC
Orientace na body (v grádech) :					
Bod číslo :	Jižník	Délka strany	Bod číslo :	Jižník	Délka strany
/4003/ 204	320.82459	1931.161			
Bod určen : metodou GPS					



Místopisný popis : Bod je 0.1 km severozápadně od samoty U Kotka, na jihozápadní straně cesty k samotě Mašek.

Bod určen : 230 - GPS.

Bod	230					
Stab. údaje	0.00	žula 16x16x70	0.00		0.00	0.00
	.90	žula 20x20x6				
Ochranný znak: (druh,rok)	OT-1999					
Kat.území Parc.čís.	Kamenný Újezd 2852					

--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--

Bod	230					
Organizace, rok	Zřízení	1999 KÚ ČB				
	Určení YX	2000				
	Určení výšky	2000				
	[Pře]Stabilizace	1999				
Rok	Údržba	1900				
	Obnova					

Poznámka :

Identický bod 000940082500 760403.14 1 177 281.05 522.52

GEODETICKÉ ÚDAJE
zhušřovacího bodu

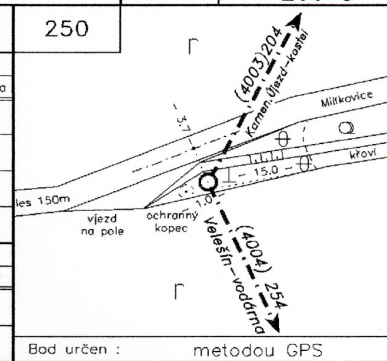
Kraj: Jihočeský
Okres: České Budějovice
Obec: Kamenný Újezd

List č.: 1/1
Stav k:

Vytvořeno pro web 13.03.2011

TL	4008
ZM-50	32-22
SMO-5	120648

Číslo a název bodu		250	Milíkovice-jihozápad			250
Bod	Druh	Y	X	Nadmořská výška		
				Bpv	vztahuje se na	
250	ZHB	760403.14	1177281.05	522.52	hranol	
ETRS-89		B	L	Helips	STATIC	
250		48 52 11.4802	14 25 59.3358	568.90		
Orientace na body (v gradech) :						
Bod číslo :	Jižník	Délka strany	Bod číslo :	Jižník	Délka strany	
/4003/ 204	228.44935	3541.853				
/4004/ 254	382.30564	4991.223				
Bod určen : metodou GPS						
<p>Mistopisný popis : Bod je 0.5 km jihozápadně od návsi v Milíkovcích, na jižní straně cesty z Milíkovic k železniční zastávce Chlumeč u Českých Budějovic.</p> <p>Bod určen : 250 - GPS,</p>						
Bod	250					
Stab. údaje	0.00	žula 16x16x65	0.00		0.00	
	.86	žula 20x20x7				
Ochranný znak: (druh,rok)	OT-1999					
Kat.území Parc.čís.	Krasejovka 755					
Organizace,rok	Bod	250				
	Zřízení	1999 KÚ ČB				
	Určení YX	2000				
	Určení výšky	2000				
Rok	[Pře]Stabilizace	1999				
	Údržba	1900				
Obnova						
Poznámka :						



Identický bod 000940040010 759 556.44 1 180 569.62 547.62

GEODETICKÉ ÚDAJE
trigonometrického bodu

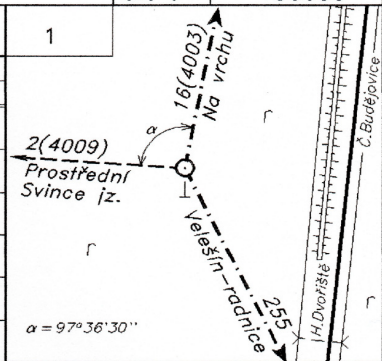
Kraj: Jihočeský
Okres: Český Krumlov
Obec: Velešín

List č.: 1/1
Stav k: 2008

Vytvořeno pro web 13.03.2011

TL	4004
ZM-50	32-24
SMO-5	130630

Číslo a název bodu		1	Prostřední Svínice jv.			1
Bod	Druh	Y	X	Nadmořská výška		
				Bpv	vztahuje se na	
1	TB	759556.44	1180569.62	niv. 547.62	hranol	
ETRS-89		B	L	Helips	STATIC	
1		48 50 29.7429	14 27 02.4252	594.11		



Orientace na body (ve stupních)					
Číslo	Jižník	Délka strany	Číslo	Jižník	Délka strany
255	334 52 15.4	1659.827			
16 /4003/	191 10 14.3	2297.252			

Místopisný popis: Bod je na mírné kupě, 0,6 km severně od železniční zastávky Velešín – městys.

Bod	1					
Stab. údaje	0,00	žula 20.20.78	0,00		0,00	0,00
	1.01	žula 30.30.14				
	1.26	šamot 10.10.1				
Označ. povrch. značky na boku:	1950 s.					
Ochranný znak (druh znak)	OT-1998, OSK-1998					
Kat. území:	Prostřední Svínice-Holkov					
Por.čís. Druh poz:	859/7 orná půda					

Druh a výška signal. stavby nebo náryse trvalého cíle:			Poznámky:
 Signalizace z roku:			

Zeměměřičský úřad 2000

Identický bod 000940040020 754384.30 1 180 305.18 521.12

GEODETICKÉ ÚDAJE
trigonometrického bodu

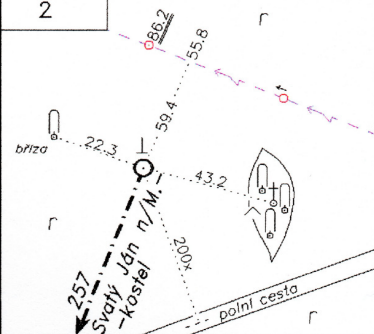
Kraj: Jihočeský
Okres: České Budějovice
Obec: Římov

Ust. č.: 1/1
Stav k: 2008

Vytvořeno pro web 13.03.2011

TL	4004
ZM-50	32-22
SMO-5	130610

Číslo a název bodu		2	Mokrý Lom sv.		2
Bod	Druh	Y	X	Nadmořská výška	
				Bpv	vztahuje se na
2	TB	754384.30	1180305.18	gps. 521.12	hranol
ETRS-89 2		B 48 51 00.8978	L 14 31 12.0087	Helips 567.49	STATIC



Orientace na body (ve stupních)

Číslo	Jižník	Délka strany	Číslo	Jižník	Délka strany
257	22 37 41.1	3084.488			

Místopisný popis: Bod je na mírném hřebetu, 0,6 km severovýchodně od Mokrého Lomu.

Bod	2						
Stab. údaje	0,00	žula 20.20.80	0,00		0,00		0,00
	.99	žula 30.30.13					
	1.26	šamot 10.10.1					
Označ. povrch. značky na boků:	1950 s.						
Ochranný znak: (druh znak)	OT-1985, OSK-1998						
Kat. území: Poroč.č.: Druh poz.:	Braníšovice u Římov 3184						

Druh a výška signal. stavby nebo nárys trvalého cíle:			Poznámky:
Signalizace z roku:			

Zeměměřičský úřad 2000

Identický bod 000940021260 758134.46 1 169 506.79 406.85

GEODETIKÉ ÚDAJE
trigonometrického bodu

Kraj: Jihočeský
Okres: České Budějovice
Obec: Planá

List č.: 1/1
Stav k: 2008

Vytvořeno pro web 13.03.2011

TL	4002
ZM-50	32-22
SMO-5	120634

Číslo a název bodu		126	U mostu		126		
Bod	Druh	Y	X	Nadmořská výška			
				Bpv	vztahuje se na		
126	TB	758134.46	1169506.79	niv. 406.85	hranol		
ETRS-89		B	L	Helips	STATIC		
126		48 56 30.7917	14 26 57.7860	453.08			

Orientace na body (ve stupních)

Číslo	Jižník	Délka strany	Číslo	Jižník	Délka strany
14	222 15 35.1	2824.982			

Místopisný popis: Bod je v mimoúrovňové křižovatce silnic, na jihozápadním okraji Planá.

Bod	126					
Stab. údaje	0,00	žula 20.20.75	0,00	0,00	0,00	
	.91	žula 30.30.8				
	1.10	žula 16.16.8				
Označ. povrch. značky na bakci:						
Ochranný znak (druh znak)	OT-1998, OSK-1998					
Kat. území: Parc.čís.: Druh poz.:	Planá u Českých Budějovic 1489/3					

Druh a výška signal. stavby nebo nárys trvalého cíle:			Poznámky:
Signalizace z roku:			

Zeměměřický úřad 2000

Identický bod 000940032380 755 687.04 1 177 452.68 421.73

GEODETICKÉ ÚDAJE
zhušťovacího bodu

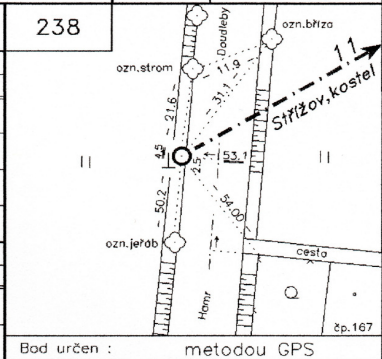
Kraj: Jihočeský
Okres: České Budějovice
Obec: Doudleby

List č.: 1/1
Stav k:

Vytvořeno pro web 13.03.2011

TL	4003
ZM-50	32-22
SMO-5	120628

Číslo a název bodu		238	Hamr		238
Bod	Druh	Y	X	Nadmořská výška	
				Bpv	vztahuje se na
238	ZHB	755687.04	1177452.68	421.73	hranol
ETRS-89		B	L	Helips	
238		48 52 26.6906	14 29 49.7684	468.00	STATIC
Orientace na body (v grádech) :					
Bod číslo :	Jižník	Délka strany	Bod číslo :	Jižník	Délka strany
11	265.75164	2901.684			



Bod určen : metodou GPS

Místopisný popis : Bod je 50 m severně od prvního domu v osadě Hamr, u silnice Hamr – Doudleby.

Bod určen : 238 – GPS,

Bod	238				
Stab. údaje	0.00	Zula 16x16x10	0.00		0.00
	.92	Zula 20x20x10			
Ochranný znak: (druh,rok)	OT-1998				
Kat.území Parc.čís.	Doudleby 1190				

Bod	238				
Organizace, rok	Zřízení	1998 KÚ ČB			
	Určení YX	1999			
	Určení výšky	1999			
	[Pře]Stabilizace	1998			
Rok	Údržba	1900			
	Obnova				

Poznámka :

Identický bod 000940032240 756 904.30 1 172 798.58 399.33

GEODETICKÉ ÚDAJE
zhušřovacího bodu

Kraj: Jihočeský
Okres: České Budějovice
Obec: Plav

List č.: 1/1
Stav k:

Vytvořeno pro web 13.03.2011

TL	4003
ZM-50	32-22
SMO-5	120626

Číslo a název bodu		224	Zadní luka		224	
Bod	Druh	Y	X	Nadmořská výška		
224	ZHB	756904.30	1172798.58	399.33	hranol	
ETRS-89		B	L	Helips		
224		48 54 50.6241	14 28 19.6142	445.55	STATIC	
Orientace na body (v grádech) :						
Bod číslo :	Jižník	Délka strany	Bod číslo :	Jižník	Délka strany	
225	270.41585	1114.622				
7	364.76899	918.132				
Bod určen : metodou GPS						

Místopisný popis : Bod je 1.6 km severně od křižovatky silnic Roudné – Doudleby – Plav Plavnice, v neplodné půdě kolem melioračních skruží.

Bod určen : 224 - GPS.

Bod	224					
Stab. údaje	0.00	žula 16x16x69	0.00		0.00	0.00
	.85	žula 20x20x15				
Ochranný znak: (druh,rok)						
Kat.území Parc.čís.	Plav 514/14					

--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--

Bod	224			
Organizace, rok	Zřízení	1998 KÚ ČB		
	Určení YX	1999		
	Určení výšky	1999		
	[Pře]Stabilizace	1998		
Rok	Údržba	1900		
	Obnova			

Poznámka : RZz 2/07 : Bod bez závad.
RZz 8/08 : Bod 224 je v letních měsících zcela zarostlý zelení.

Identický bod 000940032260 755 298.06 1 174 880.37 458.06

GEODETIKÉ ÚDAJE
zhušťovacího bodu

Kraj: Jihočeský
Okres: České Budějovice
Obec: Doudleby

List č.: 1/1
Stav k:

Vytvořeno pro web 13.03.2011

TL	4003
ZM-50	32-22
SMO-5	120627

Číslo a název bodu		226	Doudleby – sever			226
Bod	Druh	Y	X	Nadmořská výška		
226	ZHB	755298.06	1174880.37	458.06	hranol	
ETRS-89		B	L	Helips		
226		48 53 50.8972	14 29 51.6069	504.29	STATIC	
Orientace na body (v grádech) :						
Bod číslo :	Jižník	Délka strany	Bod číslo :	Jižník	Délka strany	
74002/14	192.05330	7522.894				
11	330.33676	2366.484				
						Bod určen : metodou GPS

Mistopisný popis : Bod je 0.7 km severozápadně od kostela v obci Doudleby, u křižovatky polních cest.

Bod určen : 226 - GPS,

Bod	226					
Stab. údaje	0.00	žula 16x16x73	0.00		0.00	0.00
	.92	žula 20x20x12				
Ochranný znak: (druh,rok)	OT-1998					
Kat.území Parc.čís.	Doudleby 1184/2					

--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--

Bod	226					
Organizace, rok	Zřízení	1998 KÚ ČB				
	Určení YX	1999				
	Určení výšky	1999				
	[Přel]Stabilizace	1998				
Rok	Údržba	1900				
	Obnova					

Poznámka : RZz 2/07 : Bod bez závad.

Identický bod 000940032170 759 824.64 1 171 076.34 411.35

GEODETICKÉ ÚDAJE
zhušťovací bodu

Kraj: Jihočeský
Okres: České Budějovice
Obec: Boršov nad Vltavou

List č.: 1/1
Stav k: 1999

Vytvořeno pro web 13.03.2011

TL	4003
ZM-50	32-22
SMO-5	120635

Číslo a název bodu		217	Za Boršovem		217		
Bod	Druh	Y	X	Nadmořská výška			
217	ZHB	759824.64	1171076.34	411.35	hranol		
ETRS-89		B	L	Helips			
217		48 55 33.0121	14 25 46.0033	457.58	STATIC		
Orientace na body (v grádech) :							
Bod číslo :	Jižník	Délka strany	Bod číslo :	Jižník	Délka strany		
74007/34	183.97717	1144.086					
						Bod určen : metodou GPS	

Místopisný popis : Bod je 0.6 km severozápadně od kostela v obci Boršov nad Vltavou, severně od železniční tratě Čes.Budějovice – Čes.Krumlov. Bod je přečíslován, původní č.72.

Bod určen : 217 - GPS,

Bod	217					
Stab. údaje	0.00	Zúla 16x16x62	0.00		0.00	0.00
	.82	Zúla 30x30x10				
Ochranný znak: (druh, rok)	OT-1987					
Kat.území Parc.čís.	Boršov nad Vltavou 351					

--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--

Bod	217					
Organizace, rok	Zřízení	1987 Geodézie ČB				
	Určení YX	1999				
	Určení výšky	1999				
	[Pře]Stabilizace	1987				
Rok	Údržba	1999				
	Obnova					

Poznámka :

Identický bod 000940032390 757 490.09 1 178 765.48 486.61

GEODETIKÉ ÚDAJE

zhušřovacího bodu

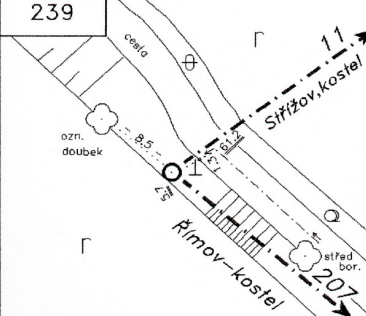
Kraj: Jihočeský
 Okres: České Budějovice
 Obec: Římov

List č.: 1/1
 Stav k:

Vytvořeno pro web 13.03.2011

TL	4003
ZM-50	32-22
SMO-5	120629

Číslo a název bodu		239	U kříže		239
Bod	Druh	Y	X	Nadmořská výška	
				Bpv	vztahuje se na
239	ZHB	757490.09	1178765.48	486.61	hranol
ETRS-89		B	L	Helips	
239		48 51 36.6814	14 28 30.8343	532.94	STATIC
Orientace na body (v grádech) :					
Bod číslo :	Jižník	Délka strany	Bod číslo :	Jižník	Délka strany
207	336.17935	1025.338			
11	263.22411	5126.765			
Bod určen : metodou GPS					



Místopisný popis : Bod je 1.1 km severozápadně od kostela v obci Římov u polní cesty, 0.1 km severozápadně od křížku.

Bod určen : 239 - GPS,

Bod	239				
Stab. údaje	0.00	žula 16x16x75	0.00	0.00	0.00
	.95	žula 20x20x11			
Ochranný znak: (druh,rok)	OT-1998				
Kat.území Parc.čís.	Římov 1332/2				

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

Bod	239				
Organizace, rok	Zřízení	1998 KÚ ČB			
	Určení YX	1999			
	Určení výšky	1999			
	[Pře]Stabilizace	1998			
Rok	Údržba	1900			
	Obnova				

Poznámka :

Identický bod 000940030090 758 190.00 1 174 337.29 496.41

GEODETIKÉ ÚDAJE
trigonometrického bodu

Kraj: Jihočeský
Okres: České Budějovice
Obec: Kamenný Újezd

List č.: 1/1
Stav k: 2008

Vytvořeno pro web 20.03.2011




TL	4003
ZM-50	32-22
SMO-5	120637

Číslo a název bodu		9	Na pláni		9	
Bod	Druh	Y	X	Nadmořská výška		
				Bpv	vztahuje se na	
9	TB	758190.00	1174337.29	nív. 496.41	hranol	
ETRS-89 9	B	48 53 55.6273	L	14 27 27.3175	Helips 542.72	STATIC

Orientace na body (ve stupních)							
Číslo	Jižník	Délka strany	Číslo	Jižník	Délka strany	Číslo	Jižník
11	288 03 32.0	5253.580					

Místopisný popis: Bod je 0,7 km jihovýchodně od kostela v Kamenném Újezdě, poblíž statku.

Bod	9						
Stab. údaje	0,00	žula 20.19.83	0,00		0,00		0,00
	.87	žula 30.30.10					
	1.05	sklo 16.16.3					
Ornák, povrch, značky na boku:	1946 j.						
Ochranný znak (druh, rok):	OT-2008, OSK-1998						
Kat. území: Perc.čís: Druh poz.:	Kamenný Újezd 1862/1						

Druh o výška signal. stavby nebo nárys trvalého cíle:		Poznámky:
   Signalizace z roku:		

Zeměměřický úřad 2000

Příloha č. 3 Transformace

Klasická 3D - Protokol o transformaci

Informace o projektu

	Systém A	Systém B
Název projektu:	k_ujezd_ETRS	k_ujezd_JTSK

Informace o souřadnicovém systému - Systém B

Název souřadnicového systému:	JTSK_vychozi
Vytvořeno:	-
Název transformace:	-
Typ transformace:	-
Režim výšek:	-
Zbytkové opravy:	-
Místní elipsoid:	Bessel
Zobrazení:	Česko a Slovensko
Model geoidu:	-
CSCS model:	-

Detaily k transformaci

Režim výšek:	Ortometrické
--------------	--------------

3D-Helmertova transformace

Počet identických bodů:	13	
Sigma a priori:	1.0000	
Sigma a posteriori:	0.0232	
Transformační model:	Burša-Wolf	

Č.	Parametr	Hodnota	stř.chyba
1	Posun dX	-672.6400 m	13.3157 m
2	Posun dY	-11.4494 m	14.0670 m
3	Posun dZ	-407.3796 m	11.2830 m
4	Rotace kolem X	3.50464 "	0.38400 "
5	Rotace kolem Y	-2.03313 "	0.47329 "
6	Rotace kolem Z	7.36031 "	0.39497 "
7	Měřítko	-1.7441 ppm	1.4462 ppm

Zbytkové opravy

Kartézské:					
Systém A	Systém B	Typ bodu	dX [m]	dY [m]	dZ [m]
40021260	40021260	Poloha i výška	0.0174 m	0.0139 m	0.0428 m
40030090	40030090	Poloha i výška	0.0227 m	0.0427 m	-0.0019 m
40032170	40032170	Poloha i výška	-0.0362 m	-0.0187 m	-0.0382 m
40032240	40032240	Poloha i výška	-0.0143 m	-0.0034 m	-0.0020 m
40032260	40032260	Poloha i výška	-0.0156 m	-0.0223 m	0.0027 m
40032380	40032380	Poloha i výška	-0.0255 m	-0.0130 m	-0.0119 m
40032390	40032390	Poloha i výška	-0.0217 m	-0.0228 m	-0.0370 m
40040010	40040010	Poloha i výška	0.0252 m	-0.0092 m	0.0056 m
40040020	40040020	Poloha i výška	0.0156 m	0.0182 m	0.0460 m
40080160	40080160	Poloha i výška	0.0007 m	-0.0124 m	0.0087 m
40082140	40082140	Poloha i výška	0.0141 m	0.0262 m	0.0063 m
40082300	40082300	Poloha i výška	0.0147 m	0.0060 m	-0.0144 m
40082500	40082500	Poloha i výška	0.0029 m	-0.0053 m	-0.0069 m

Pravouhlé:					
Systém A	Systém B	Typ bodu	dY(E) [m]	dX(N) [m]	dH [m]
40021260	40021260	Poloha i výška	0.0091 m	0.0128 m	0.0456 m
40030090	40030090	Poloha i výška	0.0357 m	-0.0258 m	0.0200 m
40032170	40032170	Poloha i výška	-0.0091 m	0.0049 m	-0.0549 m
40032240	40032240	Poloha i výška	0.0003 m	0.0097 m	-0.0112 m
40032260	40032260	Poloha i výška	-0.0177 m	0.0174 m	-0.0115 m
40032380	40032380	Poloha i výška	-0.0062 m	0.0133 m	-0.0273 m
40032390	40032390	Poloha i výška	-0.0166 m	-0.0042 m	-0.0454 m
40040010	40040010	Poloha i výška	-0.0152 m	-0.0130 m	0.0188 m
40040020	40040020	Poloha i výška	0.0137 m	0.0155 m	0.0476 m
40080160	40080160	Poloha i výška	-0.0122 m	0.0075 m	0.0049 m
40082140	40082140	Poloha i výška	0.0219 m	-0.0111 m	0.0180 m
40082300	40082300	Poloha i výška	0.0022 m	-0.0213 m	-0.0006 m
40082500	40082500	Poloha i výška	-0.0059 m	-0.0056 m	-0.0042 m

Seznam identických bodů

System A:

WGS 84 kartézské:

	X [m]	Y [m]	Z [m]
40021260	4064831.0400	1047406.6252	4786657.9739
40030090	4068237.0355	1048905.4210	4783575.6454
40032170	4066501.4935	1046328.0390	4785488.7425
40032240	4066669.2637	1049600.8928	4784619.1884
40032260	4067584.4106	1051772.2766	4783450.6229
40032380	4069468.1974	1052220.6771	4781712.6921
40032390	4071038.6241	1050964.8236	4780745.3254
40040010	4073035.6267	1049618.4384	4779430.6020
40040020	4071044.0832	1054360.0121	4780043.9577
40080160	4070375.1098	1043458.1396	4782974.0977
40082140	4067128.3382	1043423.7885	4785687.3181
40082300	4068481.7576	1046276.8519	4783888.6724
40082500	4071048.2424	1047778.5353	4781479.6429

Místní pravoúhlé (Transf.):

	Y(Easting) [m]	X(Northing) [m]	H [m]
40021260	758134.4493	1169506.7788	406.8956
40030090	758189.9682	1174337.3208	496.4301
40032170	759824.6484	1171076.3342	411.2951
40032240	756904.2985	1172798.5707	399.3188
40032260	755298.0752	1174880.3508	458.0485
40032380	755687.0444	1177452.6664	421.7027
40032390	757490.1071	1178765.4823	486.5646
40040010	759556.4569	1180569.6313	547.6388
40040020	754384.2844	1180305.1670	521.1676
40080160	764070.7911	1174470.6713	512.6749
40082140	762735.9199	1170455.7542	484.9880
40082300	760701.2708	1173466.5317	457.1795
40082500	760403.1466	1177281.0552	522.5158

Systém B:**Místní kartézské:**

	X [m]	Y [m]	Z [m]
40021260	4064235.8498	1047329.6142	4786184.3390
40030090	4067641.8571	1048828.2047	4783102.0015
40032170	4065906.3040	1046250.9830	4785015.1924
40032240	4066074.1602	1049523.7951	4784145.5464
40032260	4066989.3727	1051695.1414	4782976.9323
40032380	4068873.1651	1052143.4350	4781238.9929
40032390	4070443.5308	1050887.5211	4780271.6589
40040010	4072440.4220	1049541.0310	4778956.8984
40040020	4070449.0669	1054282.6506	4779570.1517
40080160	4069779.7494	1043380.9014	4782500.5158
40082140	4066532.9956	1043346.6737	4785213.7664
40082300	4067886.4961	1046199.6735	4783415.0827
40082500	4070453.0181	1047701.2330	4781005.9991

Místní pravouhlé:

	Y(Easting) [m]	X(Northing) [m]	H [m]
40021260	758134.4600	1169506.7903	406.8500
40030090	758190.0001	1174337.2903	496.4100
40032170	759824.6400	1171076.3403	411.3500
40032240	756904.3000	1172798.5803	399.3300
40032260	755298.0601	1174880.3703	458.0600
40032380	755687.0401	1177452.6804	421.7300
40032390	757490.0901	1178765.4804	486.6100
40040010	759556.4401	1180569.6205	547.6200
40040020	754384.3001	1180305.1805	521.1200
40080160	764070.7800	1174470.6804	512.6700
40082140	762735.9400	1170455.7403	484.9700
40082300	760701.2700	1173466.5103	457.1800
40082500	760403.1401	1177281.0504	522.5200

Transformace - klasická 3D výsledky

Systém A	Systém B	Y(E)	X(N)	Výšky	Poloha	Poloha+výška
40082500	40082500	-0.0059	-0.0056	-0.0042	0.0081	0.0092
40032240	40032240	0.0003	0.0097	-0.0112	0.0097	0.0148
40032170	40032170	-0.0091	0.0049	-0.0549	0.0104	0.0559
40080160	40080160	-0.0122	0.0075	0.0049	0.0143	0.0151
40032380	40032380	-0.0062	0.0133	-0.0273	0.0146	0.0310
40021260	40021260	0.0091	0.0128	0.0456	0.0157	0.0482
40032390	40032390	-0.0166	-0.0042	-0.0454	0.0171	0.0486
40040010	40040010	-0.0152	-0.0130	0.0188	0.0200	0.0274
40040020	40040020	0.0137	0.0155	0.0476	0.0207	0.0519
40082300	40082300	0.0022	-0.0213	-0.0005	0.0214	0.0214
40082140	40082140	0.0218	-0.0111	0.0180	0.0245	0.0304
40032260	40032260	-0.0177	0.0174	-0.0115	0.0248	0.0273
40030090	40030090	0.0357	-0.0258	0.0200	0.0441	0.0484

Příloha č. 4 Protokol GNSS

Protokol určení podrobných bodů technologií GNSS

Lokalita (*název*): Kamenný Újezd

Okres: České Budějovice

Katastrální území: Kamenný Újezd

Záznam podrobného měření:

Organizace-firma zhotovitele: Agropoz v.o.s., Staroměstská 1, Č. Budějovice, 370 04

1. Použité přístroje GNSS:

Přijímače:

výrobce – značka	Leica
typ	RX1250XC
výrobní čísla	311071

Antény:

výrobce – značka	Leica
typ	ATX 1230 GG
výrobní čísla	747957

Radiomodem (u RTK):

	Siemens MC 75
--	---------------

2. Zaměření:

Metoda (*rychlá statická, kinematická, RTK, RTK s VRS, postprocessing VRS atd.*):

Doba měření na bodech: minimální
 průměrná (*odhadem*)
Interval mezi odečty

RTK s VRS	
	5“
	5“
	1“

Hodnota DOP: největší
průměrná (*odhadem*)

PDOP 4,0
PDOP 2,0

Měření výšky antény:

A-svislá vzdálenost,

B-šikmá vzdálenost,

C-jinak (*zobrazit v náčrtu*)

A

3. Výpočty geocentrických souřadnic

Použitý software (název, verze):

LGO v.5.0
C

Použité výchozí souřadnice:

A – souřadnice získány během zpracování (*WGS84*)

B – souřadnice navázány na ETRS89 (*zadáním souřadnic alespoň 1 bodu s platnými geocentrickými souřadnicemi*)

C – souřadnice získány spolu s měřením z permanentní stanice (*např. metoda RTK s VRS*)

D – přibližné souřadnice ETRS89 získány zpětnou transformací z S-JTSK počet zadaných bodů resp. použitých referenčních stanic:

4. Transformace do S-JTSK

Program použitý pro transformaci (*název, verze*):

LGO v.5.0
C

Použitý transformační klíč:

A – použit globální přesný klíč (*např. klíč (VÚGTK)*)

B – lokální klíč určován během procesu transformace

C – použit dříve určený klíč - rok určení, zdroje údajů

Příloha č. 5 Průměry GNSS

Bod 12503160

Průměrné místní souřadnice

Y(E):	760210.2374 m
X(N):	1173551.6245 m
Orto. H:	462.6889 m
Separace geoidu:	-
Koef. kval.:	0.0077 m

Užit	Limit překročen	Reference	Datum/čas	Poloh.rozdíl [m]	Výšk.rozdíl [m]	Poloh.+ výšk.rozdíl [m]
		RTCM-Ref 0029	10/02/2010 12:43:58	0.0034	-0.0065	0.0073
		RTCM-Ref 0029	10/02/2010 14:53:29	0.0013	0.0085	0.0087

Bod 12503171

Průměrné místní souřadnice

Y(E):	760201.9410 m
X(N):	1173527.2421 m
Orto. H:	460.9891 m
Separace geoidu:	-
Koef. kval.:	0.0160 m

Užit	Limit překročen	Reference	Datum/čas	Poloh.rozdíl [m]	Výšk.rozdíl [m]	Poloh.+ výšk.rozdíl [m]
		RTCM-Ref 0029	10/02/2010 13:13:51	0.0220	-0.0051	0.0225
		RTCM-Ref 0029	10/02/2010 14:52:50	0.0106	0.0047	0.0116

Bod 12503174

Průměrné místní souřadnice

Y(E):	760195.2765 m
X(N):	1173494.6982 m
Orto. H:	459.0695 m
Separace geoidu:	-
Koef. kval.:	0.0180 m

Užit	Limit překročen	Reference	Datum/čas	Poloh.rozdíl [m]	Výšk.rozdíl [m]	Poloh.+ výšk.rozdíl [m]
		RTCM-Ref 0029	10/02/2010 13:21:25	0.0064	-0.0132	0.0146
		RTCM-Ref 0029	10/02/2010 14:51:19	0.0057	0.0225	0.0232

Bod 13420390

Průměrné místní souřadnice

Y(E):	760196.7516 m
X(N):	1173509.2632 m
Orto. H:	459.9808 m
Separace geoidu:	-
Koef. kval.:	0.0249 m

Užit	Limit překročen	Reference	Datum/čas	Poloh.rozdíl [m]	Výšk.rozdíl [m]	Poloh.+ výšk.rozdíl [m]
		RTCM-Ref 0029	10/02/2010 13:19:19	0.0350	-0.0010	0.0350
		RTCM-Ref 0029	10/02/2010 14:51:59	0.0178	0.0016	0.0179

Seznam souřadnic a výšek bodů určených metodou GNSS k.ú. Kamenný Újezd

System: JTSK/Bpv

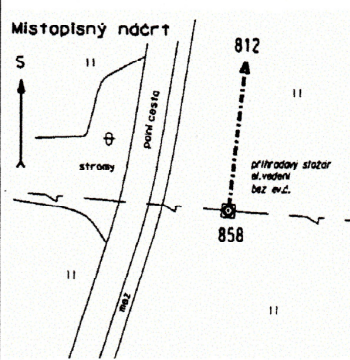
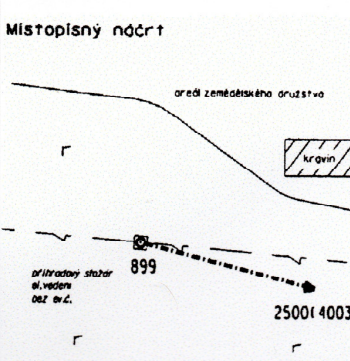
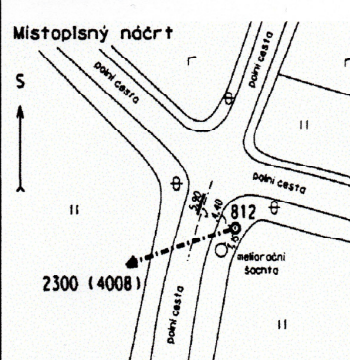
Třída přesnosti $m_{xy} = 0,14$ m

Č.b	Y	X	Z	kv.pol.	kv.výšky	popis
12503160	760210.2374	1173551.6245	462.6889	0.0021	0.0074	PM
12503171	760201.9410	1173527.2421	460.9891	0.0152	0.0049	PM
12503174	760195.2765	1173494.6982	459.0695	0.0055	0.0172	PM
13420390	760196.7516	1173509.2632	459.9808	0.0249	0.0012	PM

Příloha č. 6 Geodetické údaje PPBP

Bod	103000000858	760187.79	1173540.02	462.19
Bod	103000000812	760158.46	1173295.13	452.95
Bod	103000000899	759651.68	1173580.49	-

Kat. území **662925 Kamenný Újezd**
 Obec **544663 Kamenný Újezd**
 Okres **CZ0311 České Budějovice**

Bod 858 Kód kv.: 3	Bod zřídil (jméno, rok) Platnost od: 01.01.1977	Y	760187,79	SM5 ČESKÉ BUDĚJOVICE 4-6 Místopisný náčrt
		X	1173540,02	
Popis, způsob stabilizace a určení bodu střed bet. základu stožáru vytesaný křížek na bet. základu polygonem		nadm. výška Bpv.	462,19	Detail 
Poznámka bod bez závad/Agropoz 2006		ETRS89		
Bod 899 Kód kv.: 3	Bod zřídil (jméno, rok) Platnost od: 01.01.1977	Y	759651,68	SM5 ČESKÉ BUDĚJOVICE 3-6 Místopisný náčrt
		X	1173580,49	
Popis, způsob stabilizace a určení bodu betonový základ stožáru VVN vytesaný křížek na středu bet. základu fotogrametricky		nadm. výška Bpv.		Detail 
Poznámka bod bez závad/Agropoz 2006		ETRS89		
Bod 812 Kód kv.: 3	Bod zřídil (jméno, rok) Platnost od: 01.01.1977	Y	760158,46	SM5 ČESKÉ BUDĚJOVICE 4-6 Místopisný náčrt
		X	1173295,13	
Popis, způsob stabilizace a určení bodu jihovýchodně od křižovatky kámen 16 x 16 s křížkem polygonem		nadm. výška Bpv.	452,95	Detail 
Poznámka souřadnice přeurčeny a místopis aktualizován/Agropoz 2006		ETRS89		

Příloha č. 7 Osnova vodorovných směrů orientace

Str.:

Zápisník vodorovných směrů, zenitových úhlů, dálkoměrných úhlů a délek

Podpisový pořad č. Pí protínání		Inz. list: Pásmo:		č. č.	
Stanoviště: cíl:		Třída:		č.	
Měří:		Zapsal:		č.	
dne:		Vypočet:		č.	
Větečnost:		Kontroloval:		č.	
Stanoviště číslo:		Třída L E I C A T C R 4 0 7		Zapsal:	
Směr na bod č.		(ser. č.: 660024)		Vypočet:	
1. skupina		C v j. č. p.: 737919		Kontroloval:	
2. skupina		Ke Kotelkovi		Poznámka:	
3. skupina		Lohutka: Kamenný újezd		Vodorovné vzdálenosti:	
4. skupina		K. u.: Kamenný újezd		17 18	
5. skupina		Ke Kotelkovi		19 20	
6. skupina		Ke Kotelkovi		21 22	
7. skupina		Ke Kotelkovi		23 24	
8. skupina		Ke Kotelkovi		25 26	
9. skupina		Ke Kotelkovi		27 28	
10. skupina		Ke Kotelkovi		29 30	
11. skupina		Ke Kotelkovi		31 32	
12. skupina		Ke Kotelkovi		33 34	
13. skupina		Ke Kotelkovi		35 36	
14. skupina		Ke Kotelkovi		37 38	
15. skupina		Ke Kotelkovi		39 40	
16. skupina		Ke Kotelkovi		41 42	
17. skupina		Ke Kotelkovi		43 44	
18. skupina		Ke Kotelkovi		45 46	
19. skupina		Ke Kotelkovi		47 48	
20. skupina		Ke Kotelkovi		49 50	
21. skupina		Ke Kotelkovi		51 52	
22. skupina		Ke Kotelkovi		53 54	
23. skupina		Ke Kotelkovi		55 56	
24. skupina		Ke Kotelkovi		57 58	
25. skupina		Ke Kotelkovi		59 60	
26. skupina		Ke Kotelkovi		61 62	
27. skupina		Ke Kotelkovi		63 64	
28. skupina		Ke Kotelkovi		65 66	
29. skupina		Ke Kotelkovi		67 68	
30. skupina		Ke Kotelkovi		69 70	
31. skupina		Ke Kotelkovi		71 72	
32. skupina		Ke Kotelkovi		73 74	
33. skupina		Ke Kotelkovi		75 76	
34. skupina		Ke Kotelkovi		77 78	
35. skupina		Ke Kotelkovi		79 80	
36. skupina		Ke Kotelkovi		81 82	
37. skupina		Ke Kotelkovi		83 84	
38. skupina		Ke Kotelkovi		85 86	
39. skupina		Ke Kotelkovi		87 88	
40. skupina		Ke Kotelkovi		89 90	
41. skupina		Ke Kotelkovi		91 92	
42. skupina		Ke Kotelkovi		93 94	
43. skupina		Ke Kotelkovi		95 96	
44. skupina		Ke Kotelkovi		97 98	
45. skupina		Ke Kotelkovi		99 100	
46. skupina		Ke Kotelkovi		101 102	
47. skupina		Ke Kotelkovi		103 104	
48. skupina		Ke Kotelkovi		105 106	
49. skupina		Ke Kotelkovi		107 108	
50. skupina		Ke Kotelkovi		109 110	
51. skupina		Ke Kotelkovi		111 112	
52. skupina		Ke Kotelkovi		113 114	
53. skupina		Ke Kotelkovi		115 116	
54. skupina		Ke Kotelkovi		117 118	
55. skupina		Ke Kotelkovi		119 120	
56. skupina		Ke Kotelkovi		121 122	
57. skupina		Ke Kotelkovi		123 124	
58. skupina		Ke Kotelkovi		125 126	
59. skupina		Ke Kotelkovi		127 128	
60. skupina		Ke Kotelkovi		129 130	
61. skupina		Ke Kotelkovi		131 132	
62. skupina		Ke Kotelkovi		133 134	
63. skupina		Ke Kotelkovi		135 136	
64. skupina		Ke Kotelkovi		137 138	
65. skupina		Ke Kotelkovi		139 140	
66. skupina		Ke Kotelkovi		141 142	
67. skupina		Ke Kotelkovi		143 144	
68. skupina		Ke Kotelkovi		145 146	
69. skupina		Ke Kotelkovi		147 148	
70. skupina		Ke Kotelkovi		149 150	
71. skupina		Ke Kotelkovi		151 152	
72. skupina		Ke Kotelkovi		153 154	
73. skupina		Ke Kotelkovi		155 156	
74. skupina		Ke Kotelkovi		157 158	
75. skupina		Ke Kotelkovi		159 160	
76. skupina		Ke Kotelkovi		161 162	
77. skupina		Ke Kotelkovi		163 164	
78. skupina		Ke Kotelkovi		165 166	
79. skupina		Ke Kotelkovi		167 168	
80. skupina		Ke Kotelkovi		169 170	
81. skupina		Ke Kotelkovi		171 172	
82. skupina		Ke Kotelkovi		173 174	
83. skupina		Ke Kotelkovi		175 176	
84. skupina		Ke Kotelkovi		177 178	
85. skupina		Ke Kotelkovi		179 180	
86. skupina		Ke Kotelkovi		181 182	
87. skupina		Ke Kotelkovi		183 184	
88. skupina		Ke Kotelkovi		185 186	
89. skupina		Ke Kotelkovi		187 188	
90. skupina		Ke Kotelkovi		189 190	
91. skupina		Ke Kotelkovi		191 192	
92. skupina		Ke Kotelkovi		193 194	
93. skupina		Ke Kotelkovi		195 196	
94. skupina		Ke Kotelkovi		197 198	
95. skupina		Ke Kotelkovi		199 200	
96. skupina		Ke Kotelkovi		201 202	
97. skupina		Ke Kotelkovi		203 204	
98. skupina		Ke Kotelkovi		205 206	
99. skupina		Ke Kotelkovi		207 208	
100. skupina		Ke Kotelkovi		209 210	
101. skupina		Ke Kotelkovi		211 212	
102. skupina		Ke Kotelkovi		213 214	
103. skupina		Ke Kotelkovi		215 216	
104. skupina		Ke Kotelkovi		217 218	
105. skupina		Ke Kotelkovi		219 220	
106. skupina		Ke Kotelkovi		221 222	
107. skupina		Ke Kotelkovi		223 224	
108. skupina		Ke Kotelkovi		225 226	
109. skupina		Ke Kotelkovi		227 228	
110. skupina		Ke Kotelkovi		229 230	
111. skupina		Ke Kotelkovi		231 232	
112. skupina		Ke Kotelkovi		233 234	
113. skupina		Ke Kotelkovi		235 236	
114. skupina		Ke Kotelkovi		237 238	
115. skupina		Ke Kotelkovi		239 240	
116. skupina		Ke Kotelkovi		241 242	
117. skupina		Ke Kotelkovi		243 244	
118. skupina		Ke Kotelkovi		245 246	
119. skupina		Ke Kotelkovi		247 248	
120. skupina		Ke Kotelkovi		249 250	
121. skupina		Ke Kotelkovi		251 252	
122. skupina		Ke Kotelkovi		253 254	
123. skupina		Ke Kotelkovi		255 256	
124. skupina		Ke Kotelkovi		257 258	
125. skupina		Ke Kotelkovi		259 260	
126. skupina		Ke Kotelkovi		261 262	
127. skupina		Ke Kotelkovi		263 264	
128. skupina		Ke Kotelkovi		265 266	
129. skupina		Ke Kotelkovi		267 268	
130. skupina		Ke Kotelkovi		269 270	
131. skupina		Ke Kotelkovi		271 272	
132. skupina		Ke Kotelkovi		273 274	
133. skupina		Ke Kotelkovi		275 276	
134. skupina		Ke Kotelkovi		277 278	
135. skupina		Ke Kotelkovi		279 280	
136. skupina		Ke Kotelkovi		281 282	
137. skupina		Ke Kotelkovi		283 284	
138. skupina		Ke Kotelkovi		285 286	
139. skupina		Ke Kotelkovi		287 288	
140. skupina		Ke Kotelkovi		289 290	
141. skupina		Ke Kotelkovi		291 292	
142. skupina		Ke Kotelkovi		293 294	
143. skupina		Ke Kotelkovi		295 296	
144. skupina		Ke Kotelkovi		297 298	
145. skupina		Ke Kotelkovi		299 300	
146. skupina		Ke Kotelkovi		301 302	
147. skupina		Ke Kotelkovi		303 304	
148. skupina		Ke Kotelkovi		305 306	
149. skupina		Ke Kotelkovi		307 308	
150. skupina		Ke Kotelkovi		309 310	
151. skupina		Ke Kotelkovi		311 312	
152. skupina		Ke Kotelkovi		313 314	
153. skupina		Ke Kotelkovi		315 316	
154. skupina		Ke Kotelkovi		317 318	
155. skupina		Ke Kotelkovi		319 320	
156. skupina		Ke Kotelkovi		321 322	
157. skupina		Ke Kotelkovi		323 324	
158. skupina		Ke Kotelkovi		325 326	
159. skupina		Ke Kotelkovi		327 328	
160. skupina		Ke Kotelkovi		329 330	
161. skupina		Ke Kotelkovi		331 332	
162. skupina		Ke Kotelkovi		333 334	
163. skupina		Ke Kotelkovi		335 336	
164. skupina		Ke Kotelkovi		337 338	
165. skupina		Ke Kotelkovi		339 340	
166. skupina		Ke Kotelkovi		341 342	
167. skupina		Ke Kotelkovi		343 344	
168. skupina		Ke Kotelkovi		345 346	
169. skupina		Ke Kotelkovi		347 348	
170. skupina		Ke Kotelkovi		349 350	
171. skupina		Ke Kotelkovi		351 352	
172. skupina		Ke Kotelkovi		353 354	
173. skupina		Ke Kotelkovi		355 356	
174. skupina		Ke Kotelkovi		357 358	
175. skupina		Ke Kotelkovi		359 360	
176. skupina		Ke Kotelkovi		361 362	
177. skupina		Ke Kotelkovi		363 364	
178. skupina		Ke Kotelkovi		365 366	
179. skupina		Ke Kotelkovi		367 368	
180. skupina		Ke Kotelkovi		369 370	
181. skupina					

Kontrolní oměrné z vytyčení metodou GNSS

=====

GROMA v. 8.0 P R O T O K O L O V Ý P O Č T U str. 1/1

=====

[9] KONTROLNÍ OMĚRNÉ

=====

Bod	Y	X	Vzdál.	Oměrná	Rozdíl	Mez. r.
103013420390	760196.75	1173509.26				
103012503174	760195.28	1173494.70	14.63	14.64	-0.01	0.32

Mezní odchylky stanovené pro práci v katastru nemovitostí byly dodrženy.

[9] KONTROLNÍ OMĚRNÉ

=====

Bod	Y	X	Vzdál.	Oměrná	Rozdíl	Mez. r.
103012503171	760201.94	1173527.24				
103013420390	760196.75	1173509.26	18.71	18.66	0.05	0.33

Mezní odchylky stanovené pro práci v katastru nemovitostí byly dodrženy.

[9] KONTROLNÍ OMĚRNÉ

=====

Bod	Y	X	Vzdál.	Oměrná	Rozdíl	Mez. r.
103012503160	760210.24	1173551.62				
103012503171	760201.94	1173527.24	25.75	25.73	0.02	0.35

Mezní odchylky stanovené pro práci v katastru nemovitostí byly dodrženy.

Zpracoval: Jaroslav Podroužek

Náležitosti a přesností odpovídá právním předpisům

Kontrolní oměrné naměřené v terénu pásmem

=====

GROMA v. 8.0 P R O T O K O L O V Ý P O Č T U str. 1/1

=====

[9] KONTROLNÍ OMĚRNÉ

=====

Bod	Y	X	Vzdál.	Oměrná	Rozdíl	Mez. r.
103013420390	760196.78	1173509.30				
103012503174	760195.29	1173494.74	14.64	14.66	-0.02	0.32

Mezní odchylky stanovené pro práci v katastru nemovitostí byly dodrženy.

[9] KONTROLNÍ OMĚRNÉ

=====

Bod	Y	X	Vzdál.	Oměrná	Rozdíl	Mez. r.
103012503171	760201.90	1173527.24				
103013420390	760196.78	1173509.30	18.66	18.67	-0.01	0.33

Mezní odchylky stanovené pro práci v katastru nemovitostí byly dodrženy.

[9] KONTROLNÍ OMĚRNÉ

=====

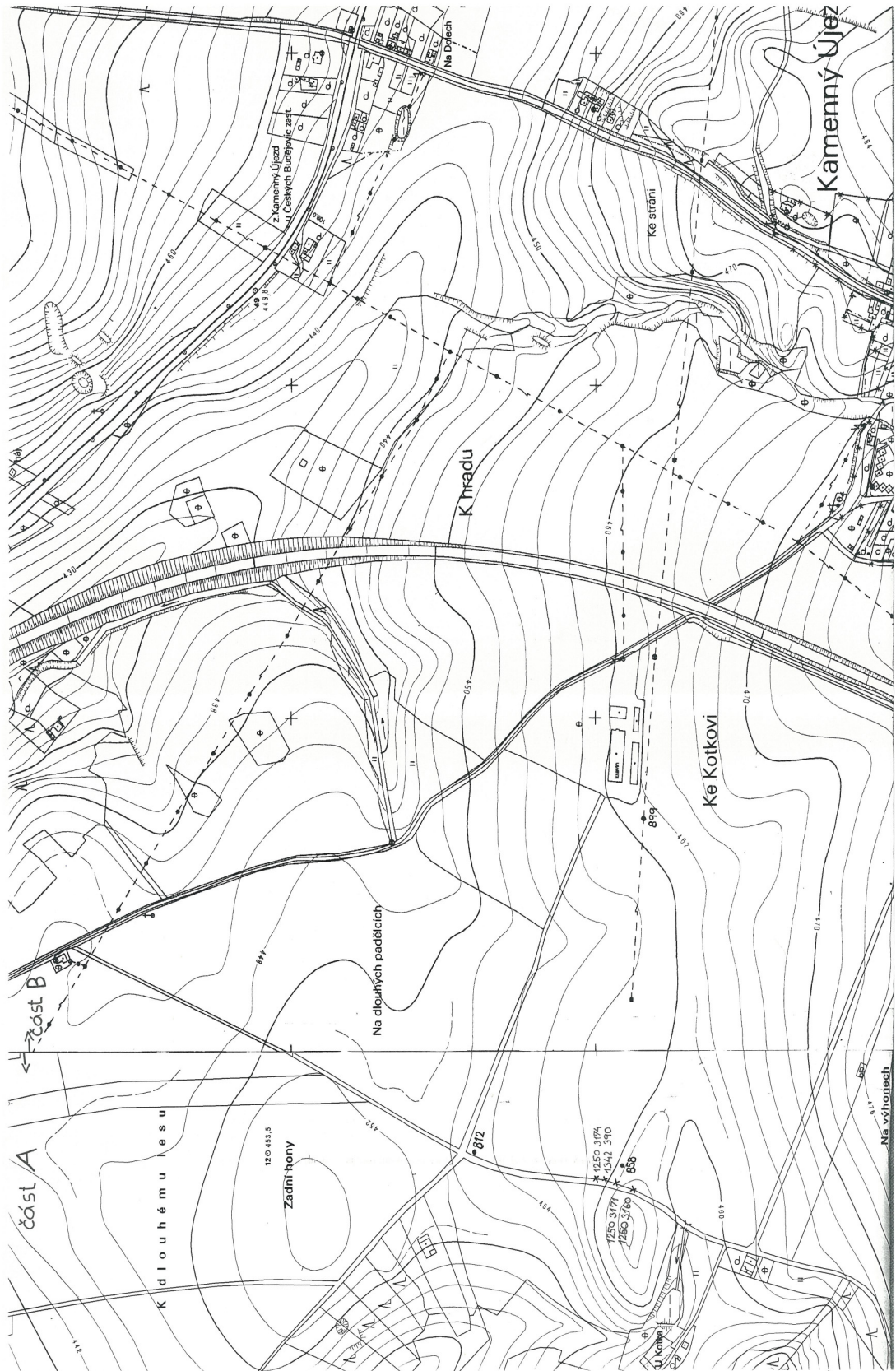
Bod	Y	X	Vzdál.	Oměrná	Rozdíl	Mez. r.
103012503160	760210.26	1173551.57				
103012503171	760201.90	1173527.24	25.73	25.74	-0.01	0.35

Mezní odchylky stanovené pro práci v katastru nemovitostí byly dodrženy.

Zpracoval: Jaroslav Podroužek

Náležitosti a přesností odpovídá právním předpisům

Příloha č. 9 Výřez z mapy 1:5000



Část A

Výřez ze státní mapy 1 : 5000

České Budějovice 4 – 6 (120646)

Jihočeský kraj

Obec: Boršov nad Vltavou, Kamenný Újezd, Vrábče

Souřadnicový systém: S-JTSK

Výškový systém: Balt po vyrovnání

Základní interval vrstevnic: 2 m

Část B

Výřez ze státní mapy 1 : 5000

České Budějovice 3 – 6 (120636)

Jihočeský kraj

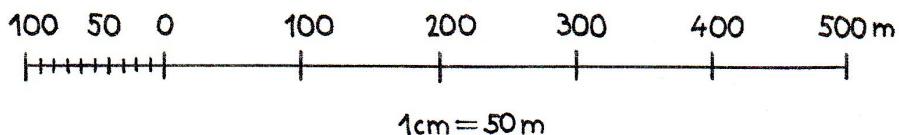
Obec: Boršov nad Vltavou, Kamenný Újezd, Plav, Včelná

Souřadnicový systém: S-JTSK

Výškový systém: Balt po vyrovnání

Základní interval vrstevnic: 2 m

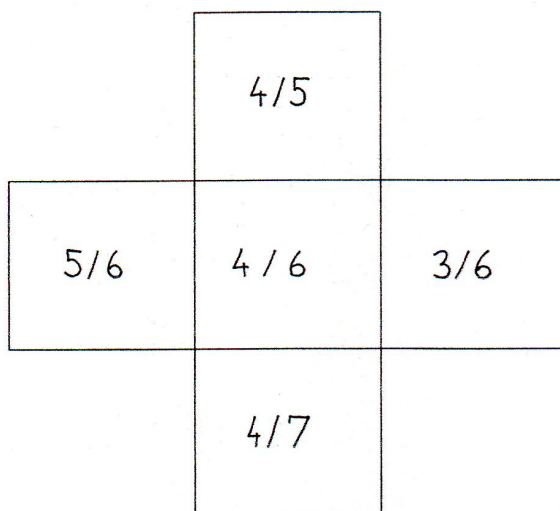
1 : 5000



Část A

Sousední mapové listy

Státní mapa 1 : 5000 České Budějovice 4 – 6



Část B

Sousední mapové listy

Státní mapa 1 : 5000 České Budějovice 3 – 6

